



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ: ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ,
ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ
“ΜΑΜΑΤΣΕΙΟ” ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΚΟΖΑΝΗΣ



ΚΟΥΤΣΟΤΟΛΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ

A.E.M: 1040

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΠΑΚΟΥΡΟΣ
ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΡΝΕΛΛΟΣ
ΛΕΚΤΟΡΑΣ: ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΝΕΝΕΣ

ΚΟΖΑΝΗ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ, 2013

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας εξετάζεται ο τρόπος με τον οποίο πραγματοποιείται η συντήρηση και πιο συγκεκριμένα η προληπτική συντήρηση στα μηχανολογικά και ηλεκτρολογικά συστήματα του "Μαμάτσειου" Γενικού Νοσοκομείου Κοζάνης. Επιπλέον περιγράφονται οι βλάβες που προκύπτουν σε αυτά τα συστήματα καθώς και τα ανταλλακτικά που χρησιμοποιούνται και το κόστος αυτών των ανταλλακτικών για την αποκατάσταση των βλαβών.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να εξοικειώσει τον αναγνώστη με το AIMMS Maintenance Training Tool, το οποίο είναι ένα λογισμικό διαχείρισης και οργάνωσης της συντήρησης και στη συνέχεια να δείξει την εφαρμογή ενός τέτοιου συστήματος σε πρακτικό επίπεδο στο "Μαμάτσειο" Νοσοκομείο.

Τέλος επιδιώκουμε να δούμε οποιαδήποτε βελτίωση στο τμήμα συντήρησης του νοσοκομείου και στον τρόπο λειτουργίας του, προτείνοντας νέες και καινοτόμες ιδέες.

Κοζάνη, Νοέμβριος, 2013

Κουτσοτόλης Αλέξανδρος

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Πρώτα απ' όλους θέλω να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της διπλωματικής μου εργασίας, Αν. Καθηγητή του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας κ. Μπακούρο Ιωάννη, για τη βοήθειά του, για τις χρήσιμες συμβουλές του και για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον, χρήσιμο και επίκαιρο θέμα, καθώς και τα μέλη της τριμελούς επιτροπής κ. Γεώργιο Μαρνέλλο και τον κ. Γεώργιο Νενέ.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους υπαλλήλους του "Μαμάτσειου" Γενικού Νοσοκομείου Κοζάνης, ιδιαιτέρως τον κ. Δαρβίρη Ιορδάνη και τον κ. Δεσποινιάδη Ιωάννη από την τεχνική υπηρεσία για την βοήθεια και συνεργασία τους, η οποία έπαιξε σημαντικό ρόλο στην εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας.

Τέλος θέλω να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την αμέριστη συμπαράστασή της και για την υπομονή της που έδειξε καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Κοζάνη, Νοέμβριος, 2013

Κουτσοτόλης Αλέξανδρος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1.1 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....	10
1.1.2 Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....	11
1.1.3 Η ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....	11
1.2 ΠΟΥ ΚΑΝΟΥΜΕ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	12
1.3.1 Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ.....	12
1.3.2 ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	13
1.4.1 ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....	15
1.4.2 ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ.....	17

2. ΜΑΜΑΤΣΕΙΟ ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΚΟΖΑΝΗΣ

2.1 ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	19
2.2 ΚΑΤΟΨΕΙΣ.....	20
2.3 ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΓΕΝΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΚΟΖΑΝΗΣ.....	27

3. ΙΑΤΡΙΚΑ ΑΕΡΙΑ – ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΩΣΜΩΣΗ

3.1. ΙΑΤΡΙΚΑ ΑΕΡΙΑ.....	28
3.1.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	28
3.1.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ.....	31
3.1.3 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΕΛΕΓΧΟΣ.....	32
3.1.4 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ.....	35
3.1.5 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ.....	36
3.2 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΩΣΜΩΣΗ.....	38
3.2.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	38
3.2.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ.....	40
3.2.3.1 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΛΕΓΧΟΣ.....	40
3.2.3.2 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ.....	43
3.2.4 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ.....	43

4. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗΣ

4.1 UPS.....	44
4.1.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	44
4.1.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ.....	45
4.1.3.1 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΛΕΓΧΟΣ.....	46
4.1.3.2 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ.....	48
4.1.4 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ.....	48
4.2 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ.....	49

4.2.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	49
4.2.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ, ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ, ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΒΛΑΒΕΣ Κ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ.....	52
4.2.3 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΛΕΓΧΟΣ.....	53
4.2.4 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ.....	53
4.3 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΣΙΣΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	54
4.3.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	54
4.3.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ, ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	54
4.3.3 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ.....	55
4.4 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	56
4.4.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	56
4.4.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ, ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΕΛΕΓΧΟΣ.....	57
4.4.3 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ.....	57
4.5 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ, ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ.....	58
4.5.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	58
4.5.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ, ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΕΛΕΓΧΟΣ.....	60
4.5.3 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ.....	60
5. ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ – ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ	
5.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ.....	61
5.1.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	61
5.1.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ.....	63
5.1.3.1 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΕΛΕΓΧΟΣ.....	63
5.1.3.2 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ.....	64
5.1.4 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ.....	64
5.2 ΜΟΝΙΜΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΝΕΡΟΥ (ΑΝΤΛΙΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ).....	65
5.2.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	65
5.2.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ.....	66
5.2.3.1 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΕΛΕΓΧΟΣ.....	67
5.2.3.2 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ.....	67
5.2.4 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ.....	69
5.3 ΜΟΝΙΜΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΞΗΡΗΣ ΣΚΟΝΗΣ.....	70
5.3.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	70
5.3.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ, ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΕΛΕΓΧΟΣ.....	71
5.3.3 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ.....	72
6. ΚΥΚΛΩΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ – ΨΥΞΗΣ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ – ΤΕΡΜΑΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
6.1 ΚΥΚΛΩΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	73
6.1.1.1.1 ΜΟΝΑΔΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.....	73
6.1.1.1.2 ΜΟΝΑΔΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ.....	74

6.1.1.2 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ.....	75
6.1.1.3 ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	78
6.1.1.4 ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ.....	80
6.1.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ.....	81
6.1.3 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΛΕΓΧΟΣ.....	82
6.1.3.1 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΥΓΡΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ.....	82
6.1.3.2 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΛΕΒΗΤΩΝ.....	83
6.1.3.3 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΥΣΤΗΡΑ.....	83
6.1.3.4 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ.....	84
6.1.3.5 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ.....	84
6.1.4 ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ.....	84
6.1.4.1 ΒΛΑΒΕΣ-ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ-ΛΕΒΗΤΩΝ- ΕΝΑΛΛΑΚΤΩΝ ΤΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ.....	84
6.1.4.1.2 ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ.....	86
6.1.4.2 ΒΛΑΒΕΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ.....	89
6.1.4.2.1 ΒΛΑΒΕΣ ΣΕ ΒΑΝΕΣ (ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΕΣ) ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ.....	89
6.1.4.2.2 ΒΛΑΒΕΣ ΣΕ ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ.....	90
6.1.4.3 ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	91
6.1.4.3.1 ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ- ΔΙΑΡΡΟΕΣ- ΒΛΑΒΕΣ.....	91
6.1.4.3.2 ΒΛΑΒΕΣ ΣΕ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ.....	91
6.2 ΚΥΚΛΩΜΑ ΨΥΞΗΣ.....	92
6.2.1.1 ΨΥΞΗ.....	92
6.2.1.2 ΨΥΚΤΗΣ-ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΨΥΞΗΣ.....	92
6.2.1.3 ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	93
6.2.1.4 ΣΥΝΟΨΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ.....	94
6.2.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ, ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΕΛΕΓΧΟΣ.....	94
6.2.3 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ.....	94
6.2.3.1 ΒΛΑΒΕΣ ΨΥΚΤΩΝ.....	94
6.2.3.2 ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΨΥΧΡΟΥ (ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΥ) ΝΕΡΟΥ.....	95
6.3 ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ.....	96
6.3.1.1.1 ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ.....	96
6.3.1.1.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΕΡΑ-ΝΕΡΟΥ.....	96
6.3.1.2.1 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ.....	96
6.3.1.2.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΕΚΤΟΝΩΣΗΣ.....	99
6.3.2.1 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ, ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΓΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ.....	100
6.3.2.2 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΕ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.....	102
6.3.3.1 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ ΣΕ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ.....	103
6.3.3.2 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ ΣΕ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ (SPLIT UNITS).....	103

6.4 ΤΕΡΜΑΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ.....	104
6.4.1.1 ΣΩΜΑΤΑ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ (ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ-ΑΒΑΚΕΣ- RADIATORS).....	104
6.4.1.2 ΣΩΜΑΤΑ ΒΕΒΙΑΣΜΕΝΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ (ΑΕΡΟΘΕΡΜΑ, FANCOIL UNITS).....	105
6.4.1.3 ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΘΕΡΜΟΥ-ΨΥΧΡΟΥ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ.....	105
6.4.2 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΛΕΓΧΟΣ.....	106
6.4.2.1 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ.....	106
6.4.2.2 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ FANCOIL UNITS.....	107
6.4.3 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ,ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ.....	107
6.4.3.1 ΒΛΑΒΕΣ ΣΕ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.....	107
6.4.3.2 ΒΛΑΒΕΣ ΣΕ FANCOIL UNITS.....	107
7. ΥΠΟΛΟΙΠΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	
7.1 ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ.....	108
7.1.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	108
7.1.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ.....	109
7.1.3.1 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΕΛΕΓΧΟΣ.....	111
7.1.3.2 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ.....	112
7.1.4 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ.....	113
7.2 ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....	114
7.3 ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ.....	115
7.4 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ BMS.....	116
8. ΑΙΜΜΣ	
8.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	122
8.1.1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΛΗΚΤΡΩΝ.....	122
8.2 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....	123
8.2.1 ΑΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΒΛΑΒΩΝ.....	124
8.2.1.1 ΔΗΛΩΣΗ-ΛΗΞΗ.....	125
8.2.1.2 ΔΗΛΩΣΗ – ΕΝΑΡΞΗ – ΛΗΞΗ.....	128
8.2.2 ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	129
8.2.2.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	130
8.2.3 ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	131
8.2.3.1 ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΛΑΒΩΝ.....	132
8.2.3.2 ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΛΑΒΩΝ - 10 ΠΡΩΤΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ.....	132
8.2.3.3 ΧΡΟΝΟΣ ΒΛΑΒΩΝ.....	133
8.2.3.4 ΧΡΟΝΟΣ ΒΛΑΒΩΝ – 10 ΠΡΩΤΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ.....	133
8.2.3.5 ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΜΗΧΑΝΩΝ.....	133
8.2.3.6 ΟΛΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΗΧΑΝΗΣ.....	134
8.3 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	135
8.3.1 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ.....	135

8.3.1.1 ΕΝΑΡΞΗ.....	138
8.3.1.2 ΛΗΞΗ.....	140
8.3.2 ΜΟΝΤΕΛΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	141
8.3.2.1 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ.....	141
8.4 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ.....	143
8.4.1 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ.....	143
8.4.2 ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ.....	144
8.4.3 ΕΞΑΓΩΓΕΣ.....	148
8.4.4 ΑΠΟΓΡΑΦΗ.....	149
8.4.5 ΜΟΝΤΕΛΑ.....	150
8.4.5.1 ΒΕΛΤΙΣΤΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ.....	150
8.5 ΔΕΙΚΤΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....	151

9. ΕΝΤΑΞΗ ΓΕΝΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΚΟΖΑΝΗΣ ΣΤΟ ΑΙΜΜΣ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ – ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

9.1.1 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΔΟΜΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ.....	152
9.1.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....	152
9.2.1 ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ (ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΕΣ) ΤΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ...155	
9.2.2 ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΑΠΑΣΧΟΛΕΙ ΤΟ ΚΑΘΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΞΑΡΤΗΜΑ.....	156
9.2.3 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....	157
9.3.1 ΠΟΣΑ ΣΥΜΒΑΣΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ.....	158
9.3.2 ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΕΛΕΓΧΩΝ ΣΤΑ Η/Μ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	159
9.3.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....	160
9.3.4 ΒΑΣΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ.....	161
9.4.1.1 ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΛΑΒΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΚΑΘΕ Η/Μ ΕΞΑΡΤΗΜΑ.....	163
9.4.1.2 ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΛΑΒΩΝ – 10 ΠΡΩΤΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ.....	164
9.4.2.1 ΕΙΔΟΣ ΒΛΑΒΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΚΑΘΕ Η/Μ ΕΞΑΡΤΗΜΑ.....	165
9.4.2.2 ΒΛΑΒΕΣ/ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟ ΧΡΟΝΟ.....	167
9.4.2.3 ΒΛΑΒΕΣ/ΑΤΟΜΟ ΤΟ ΧΡΟΝΟ.....	167
9.5 ΑΠΟΘΗΚΗ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ.....	168
9.5.1 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΗ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ.....	168
9.5.2 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΑΠΟΘΗΚΗΣ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ.....	173
9.5.3 ΒΕΛΤΙΣΤΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΟΣ.....	176
9.6 Η/Μ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΠΙΣΚΕΥΑΣΤΟΥΝ ΑΜΕΣΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΒΛΑΒΗΣ.....	178
9.7 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΑΝΩ ΣΤΟ ΑΙΜΜΣ.....	179
9.7.1 ΒΛΑΒΕΣ/ΕΚΚΡΕΜΟΤΗΤΕΣ.....	179
9.7.2 ΔΕΙΚΤΗΣ ΟΛΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΗΧΑΝΗΣ.....	180
9.7.3 ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ.....	180

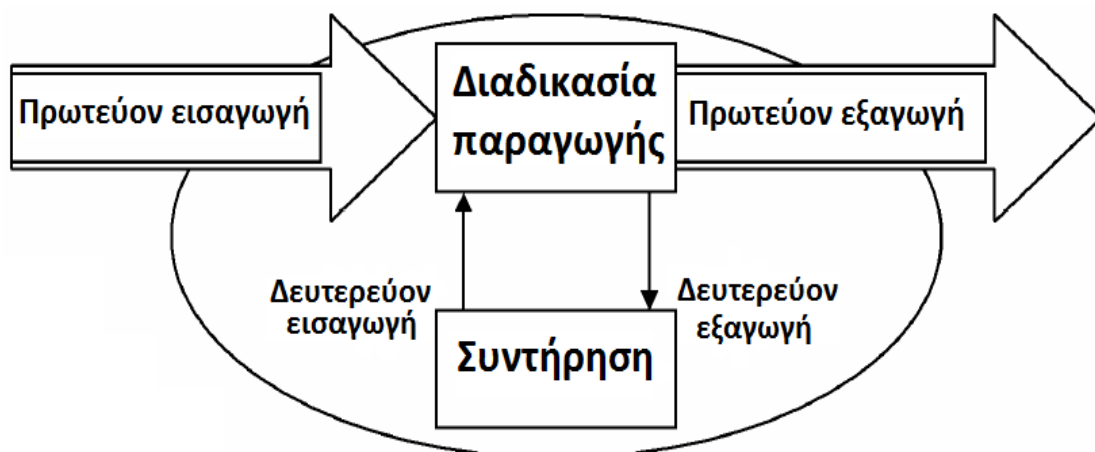
9.7.4 ΔΕΙΚΤΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....	181
10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	184
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	
A. ΜΟΡΦΗ ΕΝΤΥΠΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	186
B. ΜΟΡΦΗ ΔΕΛΤΙΩΝ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ.....	190
Γ. ΕΝΤΥΠΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΙΜΜΣ.....	194
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	201

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1.1 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Συντήρηση είναι η οργανωμένη εργασία που αποβλέπει στην αξιόπιστη, ασφαλή, οικονομική και περιβαλλοντική λειτουργία εγκαταστάσεων και μηχανών. Η εργασία αυτή πρέπει να γίνεται με ελαχιστοποίηση των διακοπών και των προβλημάτων, τόσο στην παραγωγή εργοστασίων, όσο και στη λειτουργία των εγκαταστάσεων εξυπηρέτησης των κτιρίων.

Το σύγχρονο επιχειρησιακό περιβάλλον χαρακτηρίζεται τόσο από απαιτήσεις για αυξανόμενη παραγωγικότητα, διαθεσιμότητα εξοπλισμού, ασφάλεια, ποιότητα των προϊόντων, ικανοποίηση του πελάτη, όσο και από τα διαρκώς συρρικνούμενα περιθώρια κέρδους. Στο πλαίσιο αυτό, η συντήρηση του εξοπλισμού παίζει έναν κρίσιμο ρόλο στην ικανότητα των επιχειρήσεων να είναι ανταγωνιστικές όσον αφορά το κόστος, την ποιότητα και τους χρόνους παράδοσης, αντιμετωπίζοντας από κοινού τις δραστηριότητες της συντήρησης με τις απαιτήσεις της παραγωγής. Στις επιχειρήσεις όπου εφαρμόζονται σύγχρονες πρακτικές αποτελεσματικής συντήρησης, τα οφέλη είναι σημαντικά. Οι προσεγγίσεις αυτές κατευθύνονται προς τη λογική των έγκαιρων δράσεων για την αποτροπή των βλαβών, μετασχηματίζοντας τις παραδοσιακές πρακτικές συντήρησης μέσω της αποκατάστασης των βλαβών σε μεθόδους πρόγνωσης και πρόληψης αυτών. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται ο εντοπισμός των αιτιών αστοχίας του εξοπλισμού, η μείωση των βλαβών των παραγωγικών συστημάτων, η εξάλειψη των κοστοβόρων μη προγραμματισμένων συντηρήσεων, καθώς και η βελτίωση της παραγωγικότητας και της ποιότητας των προϊόντων.



Σχήμα 1.1: Διαδικασία Παραγωγής-Συντήρησης

1.1.2 Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Όσο τεχνολογικά εξελιγμένα και αν είναι τα μηχανήματα της παραγωγής, είναι αδύνατο να λειτουργούν και να αποδίδουν, τουλάχιστον στο επίπεδο που είναι σχεδιασμένα να το κάνουν, χωρίς την απαραίτητη επίβλεψη και συντήρηση. Η συντήρηση σε μία βιομηχανική επιχείρηση έχει στόχο να υποστηρίξει την παραγωγή έτσι ώστε να παράγονται προϊόντα συνεχώς, με το μικρότερο δυνατό κόστος και τη καλύτερη ποιότητα σύμφωνα με τα πρότυπα της εταιρείας. Έτσι λοιπόν επιγραμματικά η συντήρηση πρέπει να εξασφαλίζει:

- Απρόσκοπτη λειτουργία – Μείωση χαμένου χρόνου
- Οικονομική λειτουργία – Μέγιστη παραγωγικότητα
- Βέλτιστο αποτέλεσμα από πλευράς ποιότητας
- Πληροφορίες για παραπέρα βελτίωση του εξοπλισμού και της οργάνωσης

1.1.3 Η ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Το κόστος συντήρησης σήμερα μπορεί να αντιπροσωπεύει μέχρι και το 40% των εξόδων λειτουργίας μιας επιχείρησης. Με τον όρο συντήρηση εννοούμε:

- Τεχνικό και χρονικό σχεδιασμό εργασιών
- Διαχείριση υλικών και ανταλλακτικών
- Διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού
- Διαχείριση εργαλείων και μέσων γενικότερα
- Προληπτικούς, προγνωστικούς και διαγνωστικούς ελέγχους
- Προληπτικές ενέργειες και αντικαταστάσεις
- Προγραμματισμό και εκτέλεση προγράμματος λίπανσης
- Επισκευές, βελτιώσεις, κατασκευές
- Γενικές ετήσιες συντηρήσεις

Από τα παραπάνω είναι σαφές ότι η συντήρηση δεν έχει στόχο μόνο τις επισκευές όπως γενικά θεωρείται από πολλούς, αλλά αποτελεί έναν κρίσιμης σημασίας παράγοντα στη ζωή της επιχείρησης που σχετίζεται με το σύνολο της απόδοσής της.

Η διατήρηση του εξοπλισμού και των στοιχείων σε ικανοποιητική κατάσταση λειτουργίας μέσω της συντήρησης (συστηματικές επιθεωρήσεις, εντοπισμοί και διορθώσεις επικείμενων αστοχιών πριν εμφανιστούν ή προτού εξελιχθούν σε μεγάλες καταστροφές) αποδεικνύεται ότι:

- Μειώνει το επενδύμενο κεφάλαιο
- Μειώνει την ποιοτική υποβάθμιση του εξοπλισμού
- Μειώνει τις βλάβες του εξοπλισμού
- Αυξάνει τη διάρκεια ζωής των μηχανών
- Αυξάνει την παραγωγικότητα του προσωπικού συντήρησης
- Ελαττώνει την απώλεια πελατείας
- Βελτιώνει τη συμμόρφωση σε νόμους και κανονισμούς

- Μειώνει τις περιττές επισκευές μηχανών
- Μειώνει την επανάληψη δραστηριοτήτων συντήρησης
- Μειώνει την απόρριψη ελαττωματικών προϊόντων
- Αυξάνει την αξιοπιστία
- Μειώνει τις υπερωρίες
- Αυξάνει την ασφάλεια
- Μειώνει τους τραυματισμούς
- Μειώνει την κατανάλωση ενέργειας
- Μειώνει την ποσότητα των απαραίτητων διαθέσιμων ανταλλακτικών
- Μειώνει τα ελαττώματα σε καινούριες μηχανές
- Μειώνει τις λανθασμένες ενέργειες συντήρησης
- Μειώνει τα ασφάλιστρα

1.2 ΠΟΥ ΚΑΝΟΥΜΕ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Συντήρηση κάνουμε σε:

1. υφιστάμενα βιομηχανικά έργα, στο σύνολο των εγκαταστάσεων παραγωγής ή εξυπηρέτησης τους
2. υφιστάμενα κτιριακά έργα, στο σύνολο των εγκαταστάσεων εξυπηρέτησης τους και
3. μεμονωμένα μηχανήματα

1.3.1 Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Η έγκαιρη και κατάλληλη συντήρηση, πέραν του οικονομικού οφέλους, είναι σημαντική για την ασφάλεια, καθώς ο εξοπλισμός και οι εγκαταστάσεις διατηρούνται σε επίπεδο λειτουργίας που να εξασφαλίζει τα χαρακτηριστικά ασφαλείας.

Το επίπεδο αυτό εξαρτάται από ένα πλήθος παραγόντων οι οποίοι είναι:

- Φυσικοί παράγοντες: μείωση των επιπέδων θορύβου και δονήσεων. Η έγκαιρη συντήρηση και αντικατάσταση αντικραδασικών, περιστρεφόμενων εξαρτημάτων, σφικτήρων, χαλαρωμένων συνδέσεων ή εξαρτημάτων, κοπτικών εργαλείων, λειαντικών τροχών, πνευματικών συστημάτων κ.λπ. Μπορεί να μειώσει σε πολύ μεγάλο βαθμό τα επίπεδα θορύβου και δονήσεων σε όλα τα είδη εξοπλισμού παραγωγής.
- Χημικοί - βιολογικοί παράγοντες: μείωση των εκπομπών χημικών παραγόντων και του κινδύνου έκθεσης σε βιολογικούς παράγοντες. Η έγκαιρη συντήρηση εγκαταστάσεων και συστημάτων απαγωγής χημικών παραγόντων, μόνωσης περιοχών με χημικούς ή βιολογικούς παράγοντες, ανίχνευσης και συναγερμού, καθώς και μέσων ατομικής προστασίας μπορεί να μειώσει σημαντικά την πιθανότητα ή την έκθεση στους παράγοντες αυτούς.

- **Ηλεκτρισμός:** μείωση της πιθανότητας επαφής με ηλεκτρικό ρεύμα. Η συντήρηση των αγωγών μεταφοράς ρεύματος (καλωδίων) τα οποία φθείρονται από τη χρήση ή το σύρσιμό τους στο έδαφος, καθώς και των επαφών, ρευματοδοτών – ρευματοληπτών, διακοπών, μονώσεων κ.λπ. μειώνει την πιθανότητα έκθεσης σε ηλεκτρικό ρεύμα κατά τη χρήση του εξοπλισμού. Ανάλογα είναι τα αποτελέσματα της συντήρησης αντίστοιχων μέσων ομαδικής (π.χ. αντιηλεκτροπληξιακό) ή ατομικής προστασίας.
- **Φωτιά:** μείωση της πιθανότητας έναρξης ή ενίσχυσης πυρκαγιάς. Η συντήρηση σημείων διέλευσης ή αποθήκευσης εύφλεκτων υλικών μειώνει την πιθανότητα διαρροής ή ανάφλεξης τέτοιων υλών. Ομοίως, η συντήρηση συστημάτων ομαδικής (σύστημα πυρανίχνευσης ή αυτόματης πυρόσβεσης, πυροσβεστήρες, πυροσβεστικές φωλιές, έξοδοι κινδύνου κ.λπ.) ή ατομικής προστασίας είναι ιδιαίτερα σημαντική για τη μείωση του κινδύνου εμφάνισης ή έκτασης της πυρκαγιάς.
- **Γλίστρημα, παραπάτημα ή πτώση από ύψος:** μείωση της πιθανότητας απώλειας ισορροπίας ή των συνεπειών της. Κυρίως αφορά κάγκελα, δάπεδα, διαδρόμους, σχάρες αποχέτευσης, καλύμματα κ.λπ. Ιδιαίτερη προσοχή σε σημεία σε ύψος ή κοντά σε εγκαταστάσεις (π.χ. μηχανήματα, ηλεκτρικό ρεύμα, θερμές επιφάνειες, αιχμηρά αντικείμενα κ.λπ.).
- **Επαφή με πύκνωση, κινούμενα, αιχμηρά ή πολύ θερμά αντικείμενα και εκτοξευόμενα σταγονίδια ή ρινίσματα:** μείωση της πιθανότητας επαφής. Η προληπτική συντήρηση μειώνει την πιθανότητα αστοχίας των συστημάτων συγκράτησης των εξαρτημάτων (π.χ. εκτόξευση ρότορα). Επίσης η συντήρηση προφυλακτήρων και συστημάτων ασφάλειας μπορεί να αποτρέψει την επαφή εργαζομένου με κινούμενα, αιχμηρά ή ιδιαίτερα θερμά αντικείμενα, και την προσβολή και αστοχία ευαίσθητων συστημάτων με κινδύνους για την ασφάλεια.
- **Οχήματα και ανυψωτικά:** μείωση πιθανότητας απώλειας ελέγχου. Η προληπτική συντήρηση σε οχήματα και ανυψωτικά μηχανήματα (π.χ. συντήρηση συστήματος πέδησης, κατεύθυνσης, ορατότητας, ανύψωσης, συγκράτησης κ.λπ.) μειώνει σημαντικά την πιθανότητα ανεξέλεγκτης κίνησης οχήματος ή φορτίου.

1.3.2 ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Η συντήρηση είναι μία ειδική διαδικασία, η οποία επειδή δεν γίνεται καθημερινά ή συχνά, γίνεται υπό πίεση και έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις, εγκυμονεί ιδιαίτερους κινδύνους. Γι' αυτό τονίζεται (Κ.Δ.Π. 444/2001) η ανάγκη να γίνεται από ειδικό προσωπικό συντήρησης και όχι από το προσωπικό χειρισμού.

Οι βασικότεροι κίνδυνοι που μπορεί να προκύψουν κατά τη συντήρηση αφορούν:

- Υδραυλικά υγρά υπό πίεση. Όλα τα υδραυλικά συστήματα πρέπει να είναι εκτός πίεσης και με ασφαλισμένες βαλβίδες

- Συμπιεσμένο αέρα. Η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη σε αέρια μπορεί να προκαλέσει βίαια εκτόνωση με μεγάλους κινδύνους.
- Μηχανική ενέργεια. Μπορεί να είναι αποθηκευμένη σε ελατήρια ή γενικότερα διατάξεις αποθήκευσης μηχανικής ενέργειας ή ενέργεια λόγω αδράνειας από κινούμενα εξαρτήματα που δεν έχουν σταματήσει.
- Γενικά πηγές ενέργειας που μπορεί να προκαλέσουν απροσδόκητη κίνηση μερών του εξοπλισμού.
- Ηλεκτρική ενέργεια. Τυχόν επαφή με αγωγούς ή μη μονωμένες επιφάνειες.
- Θερμική ενέργεια. Επαφή με ιδιαίτερα θερμές επιφάνειες κυρίως από θερμότητα που έμεινε σε διάφορα εξαρτήματα από τη λειτουργία του εξοπλισμού.
- Χημικούς παράγοντες. Τυχόν επαφή με χημικούς παράγοντες που βρίσκονται σε διάφορα εξαρτήματα που συντηρούνται (π.χ. λιπαντικά, ψυκτικά υγρά κ.λπ.), σε διάφορα λειτουργικά μέρη (π.χ. σπρέι βαφής κ.λπ.)

Για την αντιμετώπιση των κινδύνων αυτών η HSE (Health & Safety Executive, UK) έχει εκδώσει οδηγίες ασφαλούς εκτέλεσης των εργασιών συντήρησης, όπως:

- Να τηρείται κατά το δυνατόν πιστότερα το πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης που προβλέπει ο κατασκευαστής, ώστε να εξασφαλίζεται η καλή κατάσταση και λειτουργία του εξοπλισμού.
- Καθιέρωση συγκεκριμένων διαδικασιών για τη συντήρηση και πιστή εφαρμογή τους από όλους τους εμπλεκόμενους ώστε οι εργασίες να είναι απόλυτα ελεγχόμενες.
- Η συντήρηση να γίνεται με το μηχάνημα εκτός λειτουργίας και αν είναι δυνατόν αποσυνδεδεμένο από κάθε πηγή ενέργειας. Όταν (λόγω των χαρακτηριστικών του μηχανήματος) δεν είναι τεχνικά δυνατόν η συντήρηση να γίνει με τον εξοπλισμό εκτός λειτουργίας, θα πρέπει οι εργασίες να γίνονται με ιδιαίτερη προσοχή και να υπάρχουν κατάλληλες διατάξεις ασφαλείας (π.χ. βηματικό σύστημα ενεργοποίησης - απενεργοποίησης).
- Απομόνωση ηλεκτρικών και λοιπών παροχών κατά τη συντήρηση. Όλες οι παροχές που μπορεί να περικλείουν κίνδυνο (π.χ. ηλεκτρικό ρεύμα, υγρά, αέρας κ.λπ.). Να απομονώνονται εξαρτήματα και σωλήνες με ατμό, υγρά ή αέρια υπό πίεση ώστε να μην θίγονται και να μην μπορούν να προκαλέσουν ατύχημα. Το σύστημα πρέπει να είναι αποπυεσμένο και οι βαλβίδες ασφαλείας κλειστές.
- Να στηρίζονται εξαρτήματα του εξοπλισμού που μπορεί να πέσουν κατά τις εργασίες συντήρησης, προκαλώντας ατυχήματα.
- Να αφήνονται κινητά μέρη να σταματήσουν πλήρως προτού αρχίσει οποιαδήποτε εργασία συντήρησης στον εξοπλισμό.
- Να αφήνονται ζεστά εξαρτήματα να κρυσώσουν και κρύα εξαρτήματα να ανεβάσουν τη θερμοκρασία τους σε επίπεδα περιβάλλοντος ώστε να

αποφευχθούν θερμά ή ψυχρά εγκαύματα από την επαφή εργαζομένου μαζί τους.

- Ο κινητήρας κινητού εξοπλισμού να είναι σβηστός, το κιβώτιο να είναι στο νεκρό, με φρένο και οι τροχοί μπλοκαρισμένοι με εξωτερικό μέσο, εάν χρειάζεται
- Να καθαρίζονται σχολαστικά δοχεία που περιέχουν εύφλεκτα υλικά, ειδικά πριν από εργασίες εν θερμώ. Ακόμη και μικρές ποσότητες μπορεί να αναφλεγούν από μία λάμπα ή φακό κατά τη συντήρηση.
- Όταν η συντήρηση γίνεται σε ύψος να λαμβάνονται ασφαλή μέσα πρόσβασης ανάλογα με τη φύση, τη διάρκεια και τη συχνότητα των εργασιών.

Η Νομοθεσία (Κ.Δ.Π. 444/2001) ορίζει ότι:

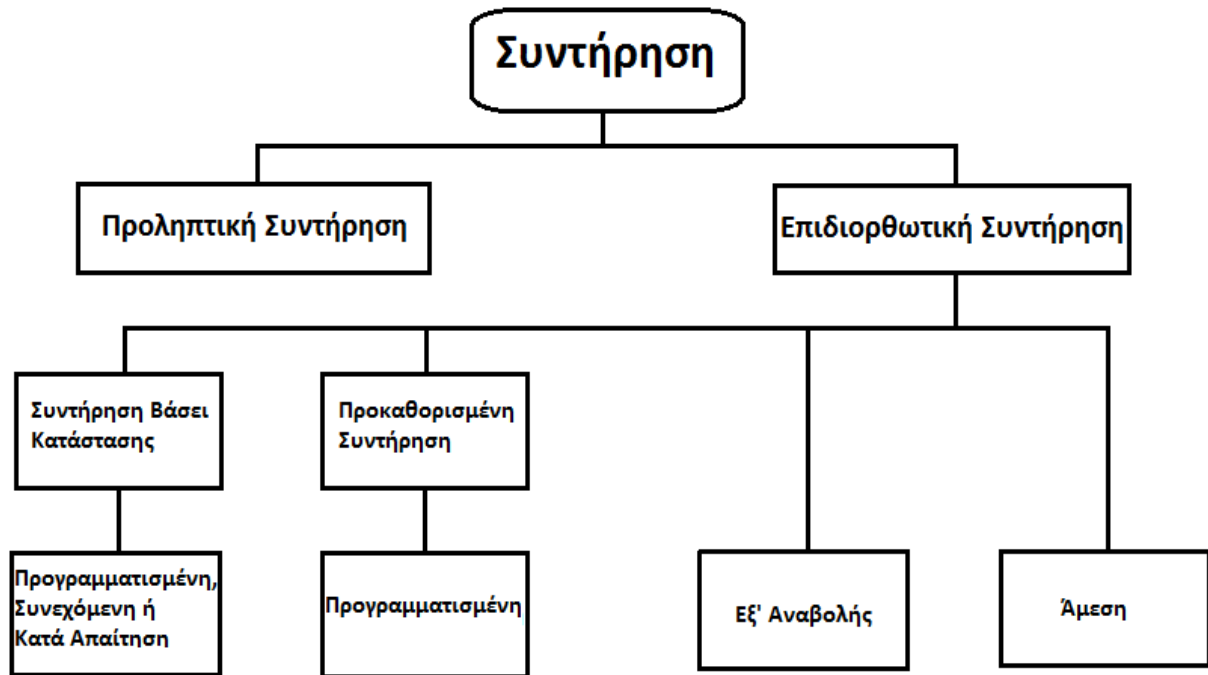
- Κάθε εξοπλισμός εργασίας πρέπει να είναι εφοδιασμένος με σαφώς αναγνωρίσιμα συστήματα που επιτρέπουν την απομόνωση από κάθε μία από τις πηγές ενέργειάς του.
- Η επανασύνδεση προϋποθέτει την ανυπαρξία κινδύνου για τους ενδιαφερόμενους εργοδοτούμενους.
- Για την εκτέλεση των εργασιών παραγωγής, ρύθμισης και συντήρησης του εξοπλισμού εργασίας οι εργοδοτούμενοι πρέπει να έχουν ασφαλή πρόσβαση και παραμονή σε όλα τα σημεία που χρειάζεται.
- Το «βιβλιάριο συντήρησης» (προγραμματισμένης προληπτικής συντήρησης, συνήθους συντήρησης και επισκευών) κάθε εξοπλισμού που διαθέτει τέτοιο βιβλιάριο, πρέπει να τηρείται ενημερωμένο.

1.4.1 ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

1. Προληπτική συντήρηση: Η συντήρηση που διενεργείται σε προκαθορισμένα διαστήματα ή σύμφωνα με προδιαγεγραμμένα κριτήρια και αποσκοπεί στη μείωση της πιθανότητας βλάβης ή της επιδείνωσης της λειτουργίας ενός αντικειμένου.

Κατ' αυτή συντηρούμε προγραμματισμένα τις εγκαταστάσεις πριν ακόμη παρουσιασθεί κάποιο πρόβλημα. Στηρίζεται στην καλή γνώση του εξοπλισμού, στη γνώση στοιχείων για τη συμπεριφορά και τις συνήθειες βλάβης του καθώς και στις οδηγίες των κατασκευαστών. Με βάση τα παραπάνω εκπονούνται προγράμματα προληπτικής συντήρησης, τα οποία καλύπτουν εργασίες που ξεκινούν από τον απλό έλεγχο, τον καθαρισμό, το γρασάρισμα, τη ρύθμιση και φθάνουν μέχρι και την αντικατάσταση μηχανημάτων και δικτύων. Επειδή οι εργασίες συντήρησης γίνονται σε χρόνο που έχουμε επιλέξει, στην περίπτωση της βιομηχανίας, περιορίζουμε ή και αποφεύγουμε το κόστος διακοπής της παραγωγής λόγω βλάβης κάποιας μηχανής. Απαιτείται οργάνωση και συνεχής δαπάνη χρημάτων. Όμως τα συνολικά οικονομικά αποτελέσματα της προληπτικής συντήρησης υπερκαλύπτουν το κόστος αυτό και τελικά είναι η οικονομικότερη.

2. Προγραμματισμένη συντήρηση: Η προληπτική συντήρηση που διενεργείται σε προκαθορισμένα διαστήματα χρόνου ή αριθμού μονάδων χρήσης.
3. Προκαθορισμένη συντήρηση: Η προληπτική συντήρηση που διενεργείται σε προκαθορισμένα διαστήματα χρόνου ή αριθμού μονάδων χρήσης χωρίς όμως να έχει προηγηθεί διερεύνηση της κατάστασης.
4. Συντήρηση βάσει κατάστασης: Η προληπτική συντήρηση η οποία βασίζεται στην παρακολούθηση της απόδοσης ή/και συγκεκριμένων παραμέτρων και στις επακόλουθες ενέργειες.
5. Προβλεπτική συντήρηση: Συντήρηση βάσει κατάστασης που εκτελείται σύμφωνα με τις προβλέψεις που προκύπτουν από την ανάλυση και αξιολόγηση των σημαντικών παραμέτρων που περιγράφουν την επιδείνωση του αντικειμένου.
6. Επιδιορθωτική συντήρηση: Η συντήρηση που διενεργείται μετά την αναγνώριση κάποιου ελαττώματος και αποσκοπεί να επαναφέρει το αντικείμενο σε μια κατάσταση στην οποία μπορεί να εκπληρώσει τις απαιτούμενες από αυτό λειτουργίες.
Κατ' αυτήν αντιμετωπίζουμε προγραμματισμένα κάποια προβλήματα που έχουμε ήδη εντοπίσει από καιρό. Έτσι αποφεύγουμε την παραπέρα εξέλιξη μιας βλάβης και τα σοβαρότερα προβλήματα.
7. Απομακρυσμένη συντήρηση: Συντήρηση ενός αντικειμένου που εκτελείται χωρίς φυσική πρόσβαση του προσωπικού στο αντικείμενο.
8. Εξ αναβολής συντήρηση: Η επιδιορθωτική συντήρηση που δεν εκτελείται αμέσως μετά την ανίχνευση κάποιου ελαττώματος αλλά αναβάλλεται σύμφωνα με κάποιους δεδομένους κανόνες συντήρησης.
9. Άμεση συντήρηση: Η συντήρηση που εκτελείται χωρίς καθυστέρηση αμέσως μετά την ανίχνευση κάποιου ελαττώματος προς αποφυγή ανεπιθύμητων συνεπειών.
Κατ' αυτήν εκτελούνται μόνον εργασίες αποκατάστασης βλάβης, η οποία ήδη παρουσιάστηκε. Χαρακτηρίζεται από το χαμηλό επίπεδο αρχικού κόστους και οργάνωσης, αλλά και αποτελεσματικότητας. Συχνά όμως το μέγεθος της ζημιάς των εγκαταστάσεων υπερκαλύπτει τα όποια οικονομικά οφέλη υπήρχαν. Εφαρμόζεται σε μη σημαντικές εγκαταστάσεις, των οποίων μπορεί να διακοπεί προσωρινά η λειτουργία χωρίς σοβαρά προβλήματα
10. Συντήρηση πραγματικού χρόνου: Συντήρηση που εκτελείται κατά τη διάρκεια λειτουργίας του αντικειμένου.
11. Επιτόπια συντήρηση: Συντήρηση που εκτελείται στον τόπο χρήσης του αντικειμένου.
12. Συντήρηση χειριστή: Συντήρηση που εκτελείται από τον χρήστη ή χειριστή.



Σχήμα 1.2: Είδη και πολιτικές συντήρησης

1.4.2 ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ

Οι πολιτικές συντήρησης μπορούν να διαχωριστούν γενικά σε αυτές που εστιάζουν στην τεχνολογία, σε αυτές που εστιάζουν στο σύστημα, σε αυτές που εστιάζουν στη διαχείριση του ανθρώπινου παράγοντα και σε αυτές που εστιάζουν στην παρακολούθηση και τον έλεγχο.

Συντήρηση επικεντρωμένη στην αξιοπιστία (Reliability Centered Maintenance-RCM):

- Η RCM είναι μια έννοια που εστιάζει στην τεχνολογία, σύμφωνα με την οποία δίνεται έμφαση στην αξιοπιστία των μηχανημάτων.
- Η RCM είναι μια μέθοδος καθορισμού της στρατηγικής συντήρησης με συνεπή, συστηματικό και λογικό τρόπο.
- Είναι μια δομημένη μεθοδολογία καθορισμού των απαιτήσεων συντήρησης κάθε φυσικού παγίου στο πλαίσιο λειτουργίας του.
- Ο κύριος στόχος της RCM είναι η διαφύλαξη της λειτουργίας του συστήματος.
- Η διαδικασία της RCM αποτελείται από την παρακολούθηση της διαδικασίας βλαβών του εξοπλισμού, την αποτίμηση των συνεπειών κάθε βλάβης (για την παραγωγή, την ασφάλεια κλπ.) και την επιλογή της κατάλληλης ενέργειας συντήρησης ούτως ώστε να διασφαλιστεί ότι επιτυγχάνεται το επιθυμητό συνολικό επίπεδο απόδοσης (διαθεσιμότητα, αξιοπιστία) του εργοστασίου.
- Τεχνικές που συνδέονται με την RCM: Ανάλυση Δέντρου Βλαβών (Fault Tree Analysis) και Διαγράμματα Αξιοπιστίας (Reliability Block Diagrams).
- Πρωτοπόρος βιομηχανία: Αεροναυπηγική βιομηχανία.

- Ο όρος RCM επινοήθηκε από τους Nolan and Heap (1979).

Ολική Παραγωγική Συντήρηση (Total Productive Maintenance-TPM):

- Η Ολική Παραγωγική Συντήρηση (TPM) είναι μια τεχνική που εστιάζει στον άνθρωπο, σύμφωνα με την οποία δίνεται έμφαση στην συντηρησιμότητα.
- Η TPM είναι ένας δοκιμασμένος και ελεγμένος τρόπος μείωσης αποβλήτων, οικονομίας χρημάτων και βελτίωσης του χώρου εργασίας στις βιομηχανίες.
- Η TPM προσφέρει στους χειριστές τη γνώση και την αυτοπεποίθηση να χειριστούν τα μηχανήματά τους. Αντί να περιμένουν την εμφάνιση βλάβης και μετά να απευθύνονται στον μηχανικό συντήρησης, επιλαμβάνονται άμεσα τα μικρά προβλήματα πριν μεγεθυνθούν.
- Οι χειριστές διερευνούν και εξαλείφουν τις κύριες πηγές των μηχανικών βλαβών. Επίσης εργάζονται σε μικρές ομάδες για να επιτύχουν συνεχή βελτίωση των γραμμών παραγωγής.
- Τεχνικές που συνδέονται με την TPM: Συνολική Αποτελεσματικότητα Εξοπλισμού (Overall Equipment Effectiveness), Ανάλυση why-why.
- Πρωτοπόρος βιομηχανία: Αυτοκινητοβιομηχανία.

Συντήρηση βάσει κατάστασης (Condition Based Maintenance –CBM):

- Η συντήρηση βάσει κατάστασης (CBM) – και όχι η παρακολούθηση βάσει κατάστασης – είναι μια τεχνική ανίχνευσης σύμφωνα με την οποία έμφαση δίνεται στη διαθεσιμότητα μέσω ελέγχων αλλά και όσων έπονται των ελέγχων.
- Σύμφωνα με Βρετανικά πρότυπα η CBM ορίζεται ως «η προληπτική συντήρηση που τίθεται σε εφαρμογή σαν αποτέλεσμα της γνώσης της κατάστασης ενός αντικειμένου από την τακτική ή συνεχή παρακολούθησή του» (BS 3811, 1984).
- Διάφορα μέσα, όπως αισθητήρες, δειγματοληπτικοί έλεγχοι λιπαντικών και οπτικοί έλεγχοι χρησιμοποιούνται ούτως ώστε να επιτευχθεί η συνεχής λειτουργία των κρίσιμων μηχανημάτων και να αποφευχθούν οι καταστροφικές βλάβες των ζωτικών εξαρτημάτων.
- Τα αναγκαία συστατικά για την επιτυχή εφαρμογή της παρακολούθησης της κατάστασης των μηχανημάτων είναι: έγκυρος εντοπισμός, ορθή διάγνωση και αξιόπιστο σύστημα λήψης αποφάσεων.
- Τεχνικές που συνδέονται με τη CBM: Ανάλυση Δόνησης, Υπέρυθρη θερμογραφία.
- Πρωτοπόρος βιομηχανία: Διάφορες παραγωγικές βιομηχανίες (π.χ. Βιομηχανία υγρών καυσίμων).

2. ΜΑΜΑΤΣΕΙΟ ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΚΟΖΑΝΗΣ

2.1 ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Οικόπεδα

1. Οικόπεδο 15.824,20 τμ, στο οποίο είναι στεγασμένες οι κτιριακές εγκαταστάσεις του Νοσοκομείου.

Κτήρια

1. Κτήριο Παλιάς Πτέρυγας 6193 τμ, έτος λειτουργίας 1958, στεγάζονται σε αυτό η Παθολογική Κλινική, η Χειρουργική Κλινική, τα Εξωτερικά Ιατρεία, Γραφεία, Μαγειρεία, Αποθήκες, Μηχανοστάσια.
2. Κτήριο Εξωτερικών Ιατρείων 2453 τμ, έτος λειτουργίας 1978, στεγάζονται σε αυτό τα Εξωτερικά Ιατρεία, η Παιδιατρική Κλινική, η Μονάδα Τεχνητού Νεφρού, Αποθήκες, Μηχανοστάσια.
3. Κτήριο Ψυχιατρικής Κλινικής 1321 τμ, έτος λειτουργίας 1993, στεγάζεται σε αυτό η Ψυχιατρική Κλινική και το ΕΚΑΒ.
4. Ιερός Ναός Αγίου Λουκά 136 τμ, έτος λειτουργίας 1968.
5. Κτήριο Οδοντιατρείου 178 τμ, έτος λειτουργίας 1995, στεγάζεται σε αυτό το Οδοντιατρείο και Αποθήκες.

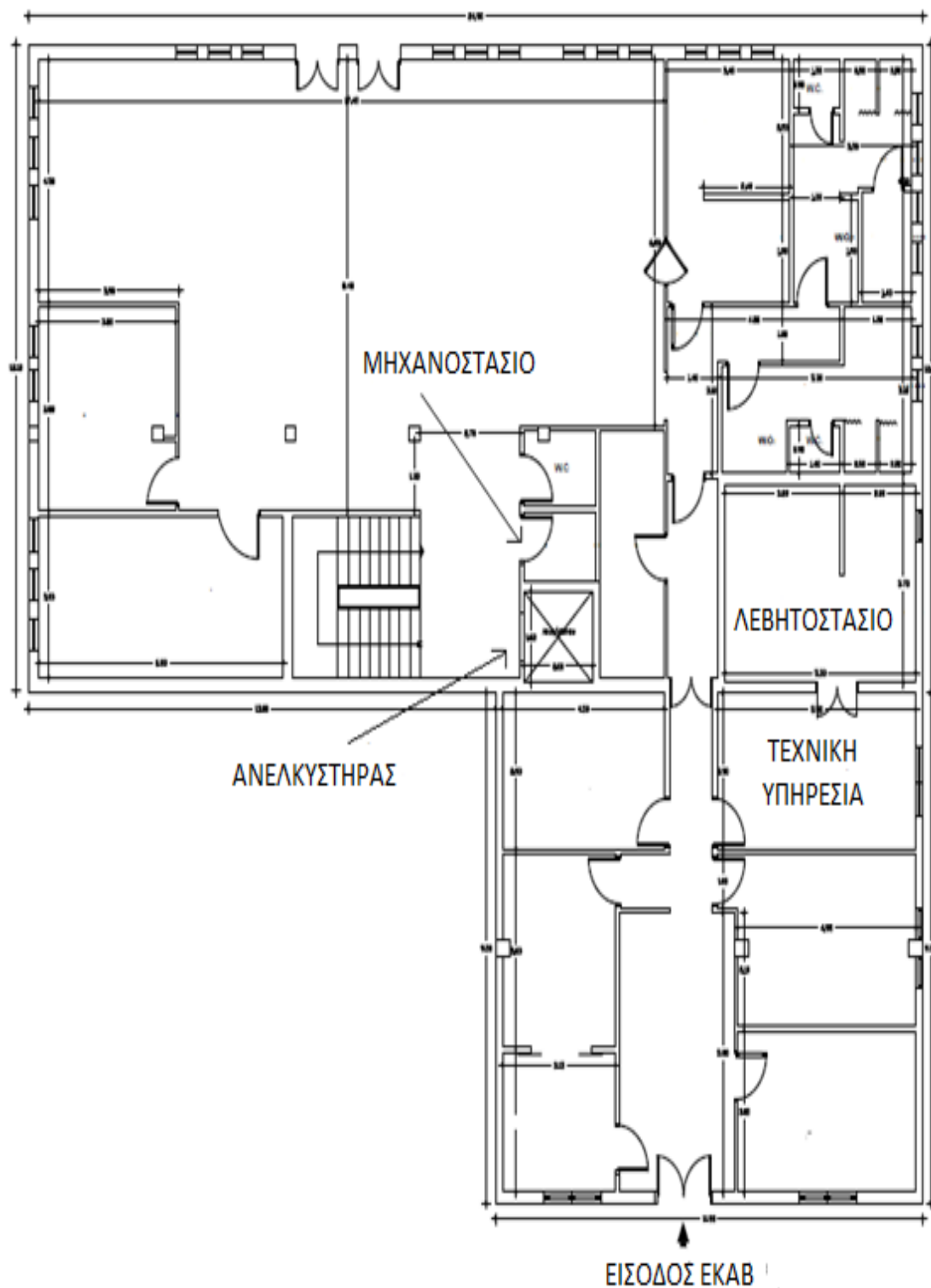
Κτήριο Νέας Πτέρυγας 6196 τμ, έτος λειτουργίας 2004, στεγάζονται σε αυτό η Μαιευτική Κλινική, η ΜΕΘ, το Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών, το Ακτινολογικό Τμήμα (και Αξονικός), τα Χειρουργεία, οι Αίθουσες Ενδοσκοπήσεων, το Νεκροτομείο, η Αποστείρωση, Μηχανοστάσια.



Εικόνα 2.1: "Μαμάτσειο" Γενικό Νοσοκομείο Κοζάνης

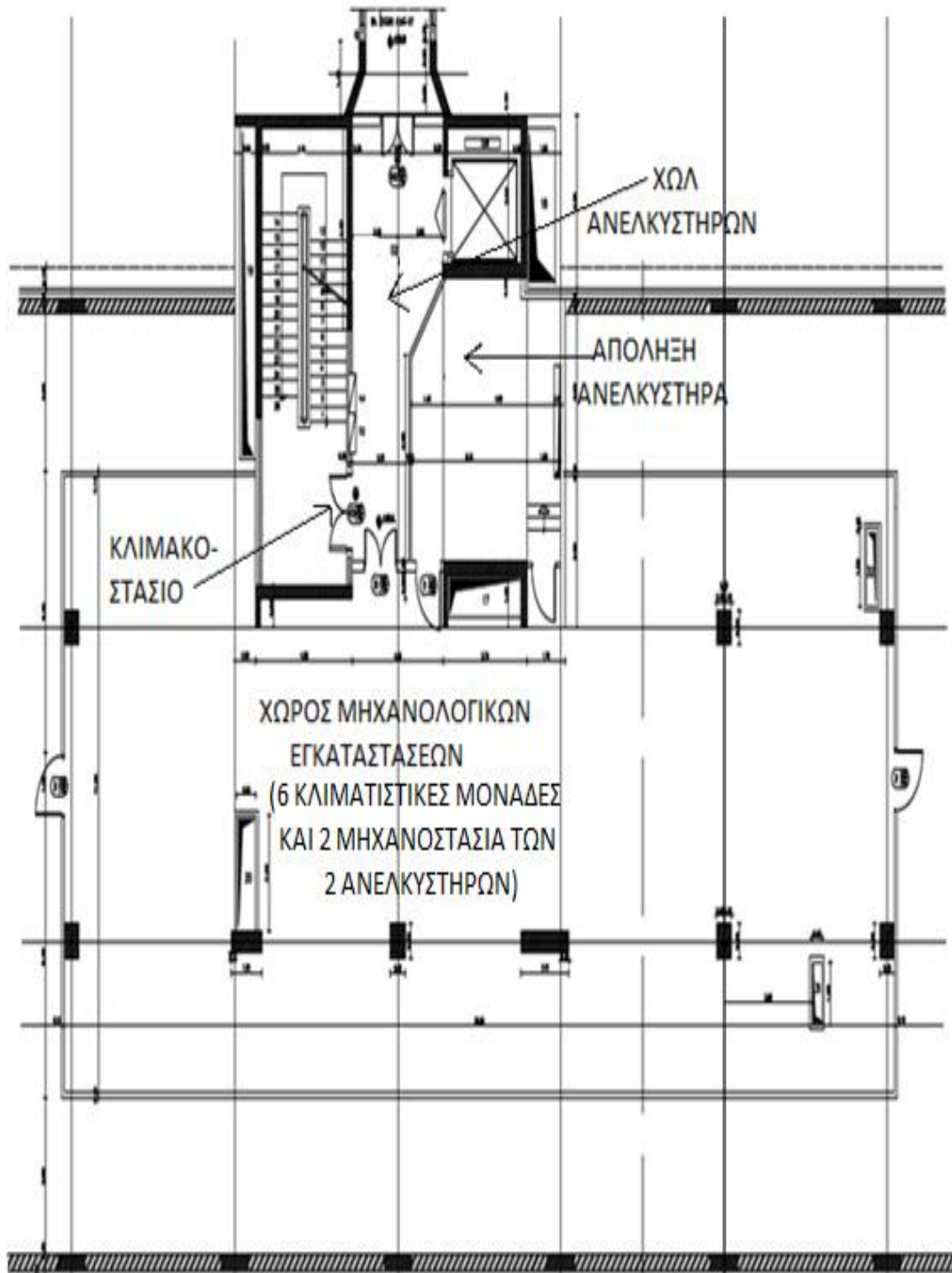
2.3 ΚΑΤΟΨΕΙΣ

- 1) Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται το υπόγειο της ψυχιατρικής κλινικής στο οποίο υπάρχει το λεβητοστάσιο της ψυχιατρικής κλινικής.



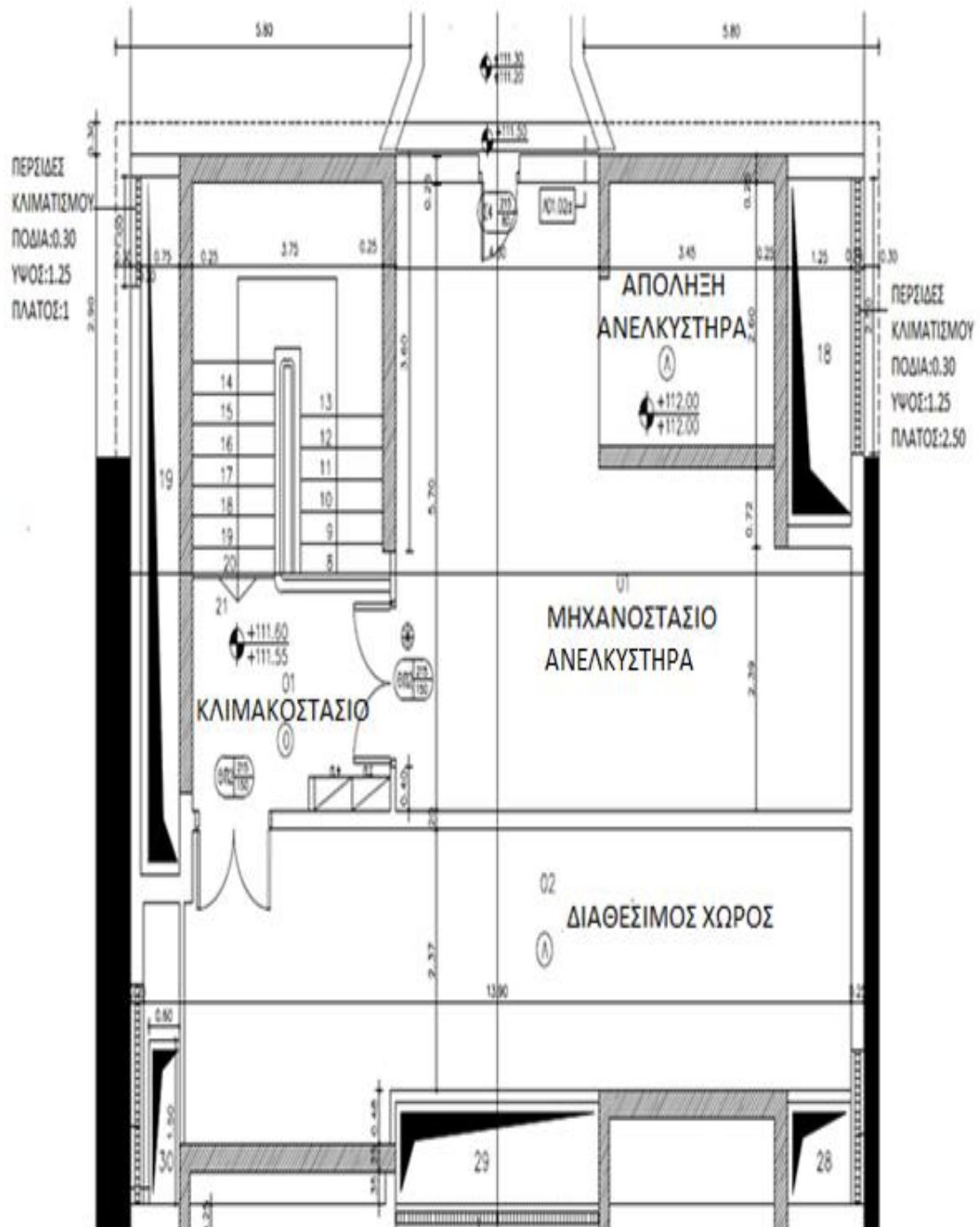
Σχήμα 2.1: Κάτοψη υπογείου ψυχιατρικής κλινικής

- 2) Παρακάτω απεικονίζεται ο τέταρτος όροφος της νέας πτέρυγας στον οποίο βρίσκονται οι έξι κλιματιστικές μονάδες και τα δύο μηχανοστάσια των δύο ανελκυστήρων.



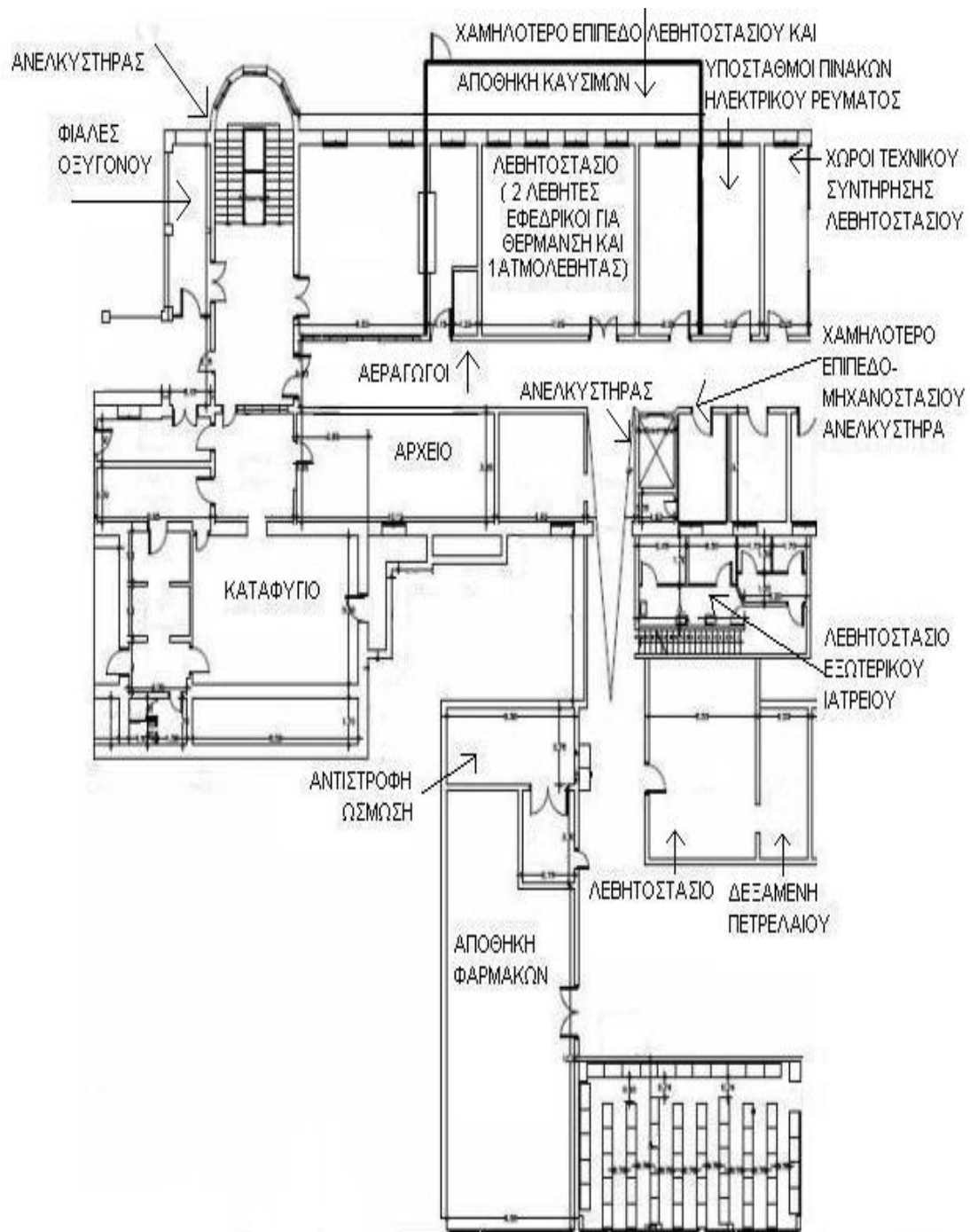
Σχήμα 2.2: Κάτοψη τετάρτου ορόφου της νέας πτέρυγας του νοσοκομείου

- 3) Παρακάτω απεικονίζεται ο πέμπτος όροφος της νέας πτέρυγας στον οποίο βρίσκεται το μηχανοστάσιο του τρίτου ανεγκυστήρα.

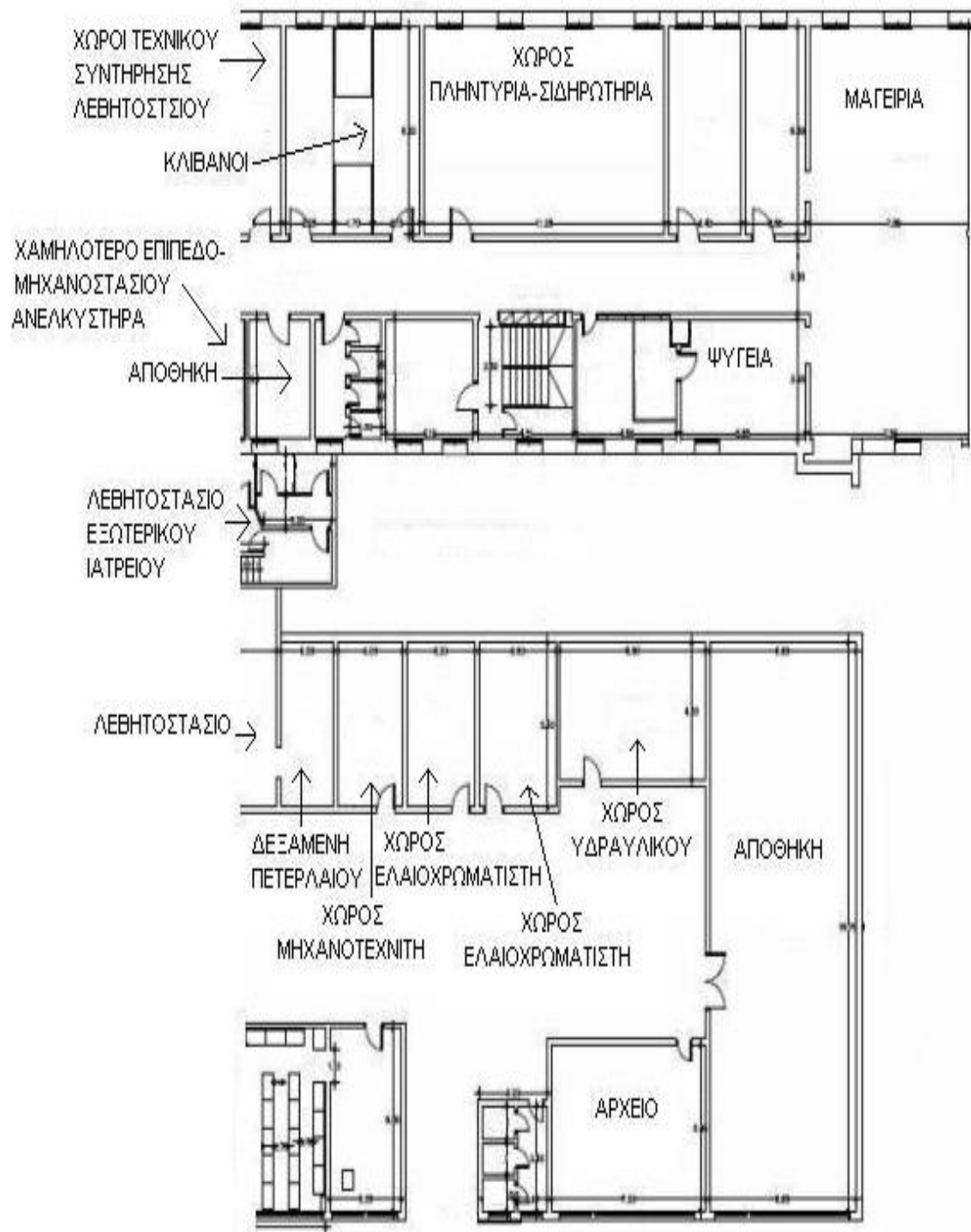


Σχήμα 2.3: Κάτοψη πέμπτου ορόφου της νέας πτέρυγας του νοσοκομείου

- 4) Παρακάτω απεικονίζεται το υπόγειο της παλαιάς πτέρυγας στο οποίο βρίσκονται τα μηχανολογικά και ηλεκτρολογικά εξαρτήματα της παλαιάς πτέρυγας. (2 σχέδια)

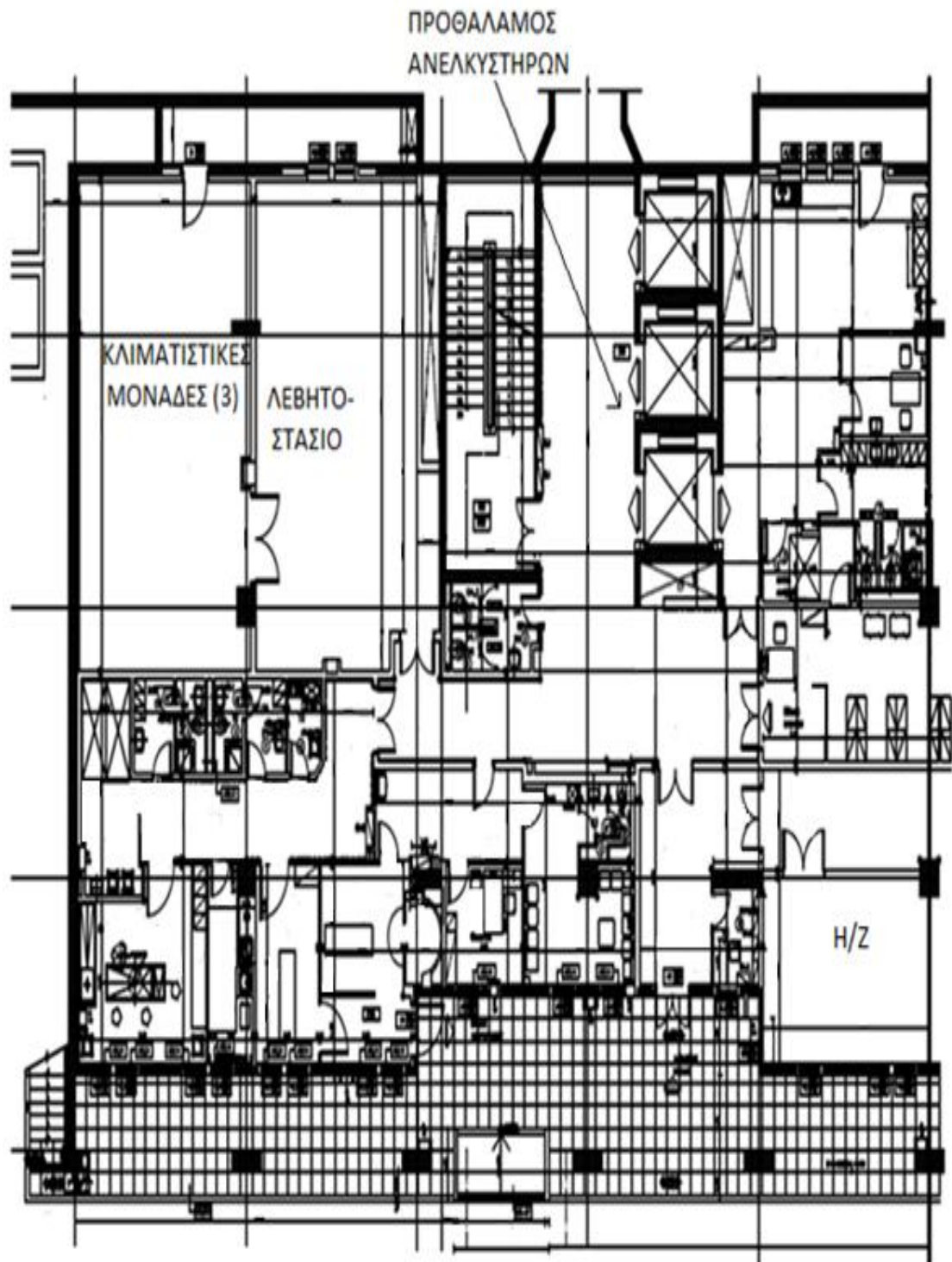


Σχήμα 2.4: Κάτοψη υπογείου της παλαιάς πτέρυγας του νοσοκομείου

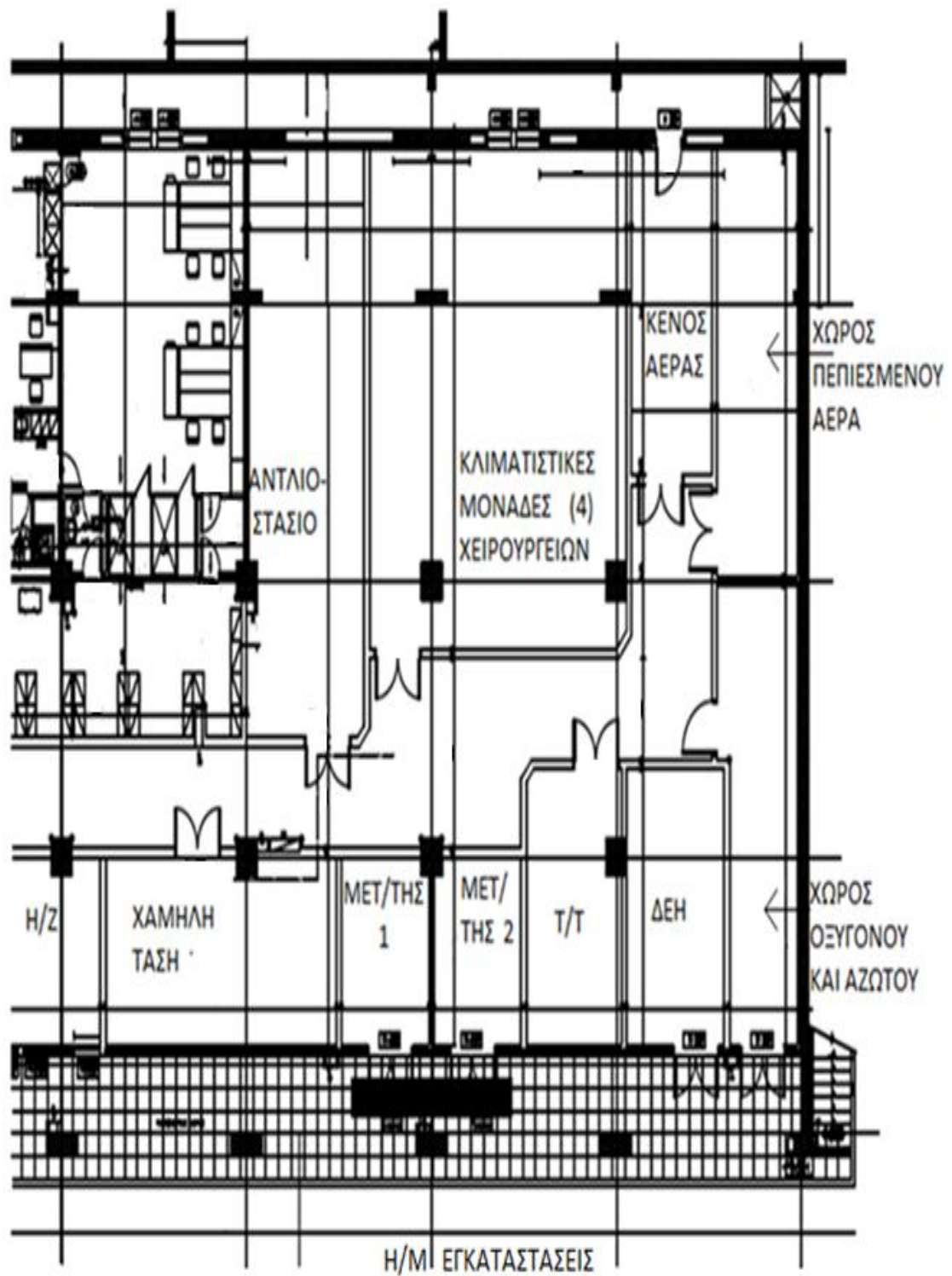


Σχήμα 2.5: Κάτοψη υπογείου της παλαιάς πτέρυγας του νοσοκομείου
(συνέχεια του σχήματος 2.4)

- 5) Παρακάτω απεικονίζεται το ισόγειο της νέας πτέρυγας στο οποίο βρίσκονται τα μηχανολογικά και ηλεκτρολογικά εξαρτήματα της νέας πτέρυγας. (2 σχέδια)



Σχήμα 2.6: Κάτοψη ισογείου της νέας πτέρυγας του νοσοκομείου



Σχήμα 2.7: Κάτοψη ισογείου της νέας πτέρυγας του νοσοκομείου
(συνέχεια του σχήματος 2.6)

2.3 ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΓΕΝΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΚΟΖΑΝΗΣ

Τα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα του νοσοκομείου τα οποία βρίσκονται και στην παλαιά και στη νέα πτέρυγα του νοσοκομείου και θα αναλυθούν εκτενέστερα και αναλυτικά στις επόμενες παραγράφους είναι τα εξής:

- 1) Ιατρικά αέρια: νέα πτέρυγα νοσοκομείου
- 2) Αντίστροφη ώσμωση: παλαιά πτέρυγα νοσοκομείου
- 3) UPS: παλαιά και νέα πτέρυγα του νοσοκομείου
- 4) Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος: παλαιά και νέα πτέρυγα του νοσοκομείου
- 5) Μετασχηματιστής μέσης τάσης: νέα πτέρυγα νοσοκομείου
- 6) Υποσταθμός μέσης τάσης: νέα πτέρυγα νοσοκομείου
- 7) Υποσταθμός χαμηλής τάσης: παλαιά και νέα πτέρυγα νοσοκομείου
Υποπίνακες: παλαιά και νέα πτέρυγα νοσοκομείου
- 8) Σύστημα πυρανίχνευσης: παλαιά και νέα πτέρυγα του νοσοκομείου
- 9) Μόνιμο πυροσβεστικό συγκρότημα νερού: νέα πτέρυγα νοσοκομείου
- 10) Μόνιμο πυροσβεστικό συγκρότημα ξηρής σκόνης: νέα και παλαιά πτέρυγα νοσοκομείου
- 11) Κύκλωμα θέρμανσης: παλαιά και νέα πτέρυγα νοσοκομείου
- 12) Κύκλωμα ψύξης: νέα πτέρυγα νοσοκομείου
- 13) Κλιματισμός: παλαιά και νέα πτέρυγα νοσοκομείου
Κεντρική κλιματιστική μονάδα: νέα πτέρυγα νοσοκομείου
- 14) Τερματικές μονάδες: παλαιά και νέα πτέρυγα νοσοκομείου
- 15) Ανελκυστήρες: παλαιά, νέα πτέρυγα νοσοκομείου και ψυχιατρική κλινική
- 16) Φωτισμός: παλαιά και νέα πτέρυγα νοσοκομείου
- 17) Υδραυλικά: παλαιά και νέα πτέρυγα νοσοκομείου
- 18) Πρόγραμμα BMS: νέα πτέρυγα νοσοκομείου

3. ΙΑΤΡΙΚΑ ΑΕΡΙΑ – ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΩΣΜΩΣΗ

3.1. ΙΑΤΡΙΚΑ ΑΕΡΙΑ

3.1.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Καταρχάς ο χώρος παραγωγής και αποθήκευσης των ιατρικών αερίων βρίσκεται στη νέα πτέρυγα του νοσοκομείου. Όταν μιλάμε για ιατρικά αέρια αναφερόμαστε στο οξυγόνο, τον πεπιεσμένο αέρα, το πρωτοξείδιο του αζώτου (αναισθησία) και το κενό.

1. Ο χώρος παραγωγής και αποθήκευσης οξυγόνου περιλαμβάνει μία μεγάλη δεξαμενή με οξυγόνο και τρεις εφεδρικές συστοιχίες φιαλών. Η κεντρική δεξαμενή οξυγόνου αποτελεί την κύρια τροφοδοσία οξυγόνου σε όλο το νοσοκομείο. Η δεξαμενή αποθηκεύει οξυγόνο σε υγρή μορφή και ομοίως γίνεται το γέμισμα της. Κάθε εβδομάδα η δεξαμενή συμπληρώνεται, γεμίζεται με οξυγόνο καθώς είναι ένα από τα αέρια με τη μεγαλύτερη ζήτηση στο νοσοκομείο. Σε περίπτωση που δεν επαρκεί το οξυγόνο της κεντρικής δεξαμενής, χρησιμοποιούνται οι εφεδρικές συστοιχίες. Οι εφεδρικές συστοιχίες ενεργοποιούνται με κατάλληλο μηχανισμό (μηχανικό πιεσοστάτη) όταν πέσει η τροφοδοσία από την κύρια δεξαμενή οξυγόνου. Η πρώτη συστοιχία περιέχει δεκαπέντε φιάλες, η δεύτερη είκοσι φιάλες και η τρίτη συστοιχία οκτώ φιάλες. Όταν κάποια από τις εφεδρικές φιάλες τελειώσει, αντικαθίσταται από μία άλλη γεμάτη με οξυγόνο φιάλη.



Εικόνα 3.1: Συστοιχίες φιαλών οξυγόνου Εικόνα 3.2:Κύρια δεξαμενή οξυγόνου

2. Ο χώρος παραγωγής και αποθήκευσης πεπιεσμένου αέρα περιλαμβάνει δύο συστοιχίες φιαλών. Η κάθε συστοιχία περιλαμβάνει δύο φιάλες των 24,9 λίτρων η κάθε μία. Για την παραγωγή του πεπιεσμένου αέρα χρησιμοποιείται

έναν ηλεκτροκινητήρα και τρεις αεροσυμπιεστές. Ο ηλεκτροκινητήρας έχει ισχύ 15 KW, τάση 400 Volt, και ένταση 33 Ampere. Ο ηλεκτροκινητήρας δίνει κίνηση σε μία αντλία η οποία εμφανίζει μέγιστη πίεση στα 10 bar και παροχή 2000 lt/min. Όσο αναφορά τους τρεις αεροσυμπιεστές, ο ένας είναι εφεδρικός του άλλου. Οι τρεις αεροσυμπιεστές είναι κοχλιοφόροι του οίκου Bottarini, μοντέλο KS58. Η αναμενόμενη ετήσια λειτουργία του κάθε αεροσυμπιεστή είναι περί τις 600 h. Ο συμπιεστής παράγει τον πεπιεσμένο αέρα ο οποίος αποθηκεύεται στα αεροφυλάκια (υπάρχουν δύο αεροφυλάκια στο χώρο παραγωγής του πεπιεσμένου αέρα). Μετά τα αεροφυλάκια ο αέρας πηγαίνει στους ξηραντήρες ο οποίοι τραβάν την υγρασία του αέρα. Υπάρχουν δύο ζευγάρια ξηραντήρων, ο ένας ξηραντήρας είναι εφεδρικός του άλλου. Η θερμοκρασία λειτουργίας τους είναι 0-66°C και η μέγιστη πίεση λειτουργίας τους 11,76 bar. Έπειτα από τους ξηραντήρες ο πεπιεσμένος αέρας οδηγείται στις λήψεις του νοσοκομείου.



Εικόνα 3.3: Συστοιχίες φιαλών αέρα, αεροφυλάκια και ξηραντήρες

3. Ο χώρος παραγωγής και αποθήκευσης του πρωτοξειδίου του αζώτου περιλαμβάνει τρεις συστοιχίες φιαλών με πρωτοξείδιο. Η πρώτη και η δεύτερη συστοιχία περιλαμβάνουν οκτώ φιάλες και η τρίτη συστοιχία τρεις φιάλες. Η κάθε φιάλη πρωτοξειδίου εμφανίζει πίεση λειτουργίας 44-45 bar. Για το πρωτοξείδιο σε κάθε συστοιχία επαρκεί μία με δύο φιάλες καθώς το πρωτοξείδιο είναι από τα αέρια που δεν έχουν και ιδιαίτερα μεγάλη ζήτηση στο νοσοκομείο.
4. Ο χώρος παραγωγής και αποθήκευσης του κενού περιλαμβάνει τρεις συμπιεστές κενού, οι δύο συμπιεστές είναι εφεδρικοί, (στον ίδιο χώρο με τους

συμπιεστές του κενού βρίσκονται και οι μπουκάλες πρωτοξειδίου του αζώτου) και έναν ηλεκτροκινητήρα. Ο ηλεκτροκινητήρας δίνει κίνηση στην αντλία για τη δημιουργία κενού. Ο ηλεκτροκινητήρας εμφανίζει συνδεσμολογία αστέρα, ισχύ 1,5 KW, ένταση 3,8 A, συχνότητα 50 Hz και στροφές 1420 min^{-1} . Η αντλία εμφανίζει υποπίεση (vacuum, κενό) 10 mbar και παροχή $60 \text{ m}^3/\text{hr}$. Υπάρχουν τρεις αντλίες κενού του οίκου BIGIESE, τύπου PBO-PBOM. Η αναμενόμενη ετήσια λειτουργία της κάθε αντλίας κενού είναι περί τις 150 h. Η δεξαμενή αποθήκευσης του κενού πρέπει να εμφανίζει πίεση 0,6-0,8 bar. Αν η πίεση είναι μικρότερη υπάρχει απώλεια ή αντλία δεν δημιουργεί την κατάλληλη υποπίεση, αν εμφανίζει μεγαλύτερη πίεση δεν λειτουργεί ο αυτοματισμός που εκκινεί ή σταματά την αντλία.



Εικόνα 3.4: Μπουκάλες πρωτοξειδίου του αζώτου και συμπιεστές κενού

Τέλος πρέπει να αναφερθεί, για να ολοκληρώσουμε το σύστημα των ιατρικών αερίων, ότι η ορθή λειτουργία του συστήματος ελέγχεται εκτός από τον οπτικό και ακουστικό έλεγχο στο σταθμό παραγωγής τους και από ενδεικτικούς πίνακες, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι σε ζωτικά σημεία του νοσοκομείου (τμήμα επειγόντων περιστατικών, γραφείο BMS[Building Management System], χειρουργείο). Στα σημεία αυτά ο πίνακας δείχνει ξεχωριστά για την κάθε συστοιχία φιαλών, καθώς και για την λειτουργία κάθε συμπιεστή (κενού, πεπιεσμένου αέρα).

3.1.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ

Για την προληπτική συντήρηση και τις βλάβες που θα προκύψουν στα ιατρικά αέρια δίνεται μία προσφορά από κάποια εταιρεία η οποία θα είναι υπεύθυνη για την ομαλή λειτουργία των ιατρικών αερίων. Πιο συγκεκριμένα, ύστερα από διαγωνισμό που διενεργείται για την ανάδειξη αναδόχου για την παροχή υπηρεσιών συντήρησης εγκαταστάσεως ιατρικών αερίων του νοσοκομείου επιλέγεται η εταιρεία που θα είναι υπεύθυνη για την διαδικασία συντήρησης με ότι αυτή συνεπάγεται. Η απόφαση ανάληψης αυτής της υποχρέωσης καταχωρείται στο βιβλίο εγκρίσεων και εντολών πληρωμής του νοσοκομείου. Επίσης η ανάδοχος εταιρία αποδέχεται και δηλώνει ότι λαμβάνει τη συντήρηση των εγκαταστάσεων ιατρικών αερίων του νοσοκομείου στο ποσό που συμφωνήθηκε από τους δύο συμβαλλόμενους φορείς (εταιρεία και νοσοκομείο). Η σύμβαση ισχύει για έναν χρόνο και έπειτα διενεργείται νέος διαγωνισμός για την ανάδειξη αναδόχου. Η πληρωμή γίνεται κάθε δίμηνο ή τρίμηνο και με υποβολή των προβλεπόμενων δικαιολογητικών, του δε αναδόχου υποκειμένου σε όλες τις κρατήσεις ή φόρους υφιστάμενους ή σε αυτούς που τυχόν θα επιβληθούν κατά τη διάρκεια της σύμβασης. Το ποσό ανέρχεται περίπου στα 9500 € συμπεριλαμβανομένου του Φ.Π.Α. για ένα έτος. Υπεύθυνη για τον έλεγχο υπηρεσιών συντήρησης των εγκαταστάσεων ιατρικών αερίων από τον ανάδοχο είναι η τεχνική υπηρεσία του νοσοκομείου.

Στον ανάδοχο συντήρησης παραδίδονται με τη μορφή τεχνικού εγχειριδίου οι οδηγίες συντήρησης του κατασκευαστή, τις οποίες οφείλει να τηρεί σε συσχετισμό με την παρούσα προδιαγραφή. Κάποια τμήματα του εξοπλισμού χρειάζονται αντικατάσταση π.χ. κάθε 3000 h λειτουργίας, οπότε δεδομένου ότι η παρούσα σύμβαση συντήρησης έχει ετήσια διάρκεια, ο ανάδοχος οφείλει να ελέγχει τις ώρες λειτουργίας κάθε τμήματος του εξοπλισμού και να προσαρμόζει το πρόγραμμα εργασιών του στις απαιτήσεις συντήρησης των ωρών λειτουργίας. Στη διάρκεια της σύμβασης συμπεριλαμβάνονται τα αναγκαία υλικά και ανταλλακτικά.

Επιπλέον πρέπει να αναφερθεί ότι στα πλαίσια της συμφωνηθέν σύμβασης προβλέπονται δύο τακτικές προγραμματισμένες επισκέψεις το χρόνο και δύο έκτακτες προς αποκατάσταση/επανόρθωση επείγουσας βλάβης. Συμπεριλαμβάνονται τα αναγκαία υλικά και ανταλλακτικά κατά τη διάρκεια της σύμβασης. Σε κάθε προγραμματισμένη επίσκεψη προληπτικής συντήρησης, συντάσσεται από τον ανάδοχο σε δύο αντίτυπα το σχετικό φύλο ελέγχου της συντήρησης που πραγματοποιήσε, στο οποίο περιγράφεται περιληπτικά η συντήρηση που έγινε και υπογράφεται από τους εκπροσώπους του νοσοκομείου και της εταιρείας αντίστοιχα. Ο ανάδοχος υποχρεούται να προσέρχεται εντός δώδεκα ωρών από την έγγραφη κλήση του νοσοκομείου για την αποκατάσταση οποιασδήποτε βλάβης που παρουσιάστηκε στις εγκαταστάσεις των ιατρικών αερίων. Όσο αναφορά τις τυχόν έκτακτες επισκέψεις πέραν των δύο οι οποίες συμπεριλαμβάνονται, η δαπάνη της έκτακτης κλήσης για αποκατάσταση βλάβης θα προσφέρεται χωριστά καθώς επίσης και η δαπάνη των πάσης φύσεως υλικών που θα απαιτηθούν για την αποκατάσταση

της βλάβης. Η προληπτική συντήρηση των κέντρων των ιατρικών αερίων γίνεται κάθε έξι μήνες και περιλαμβάνει συγκεκριμένους έλεγχους.

Η αξία των απαιτούμενων αναλώσιμων ανταλλακτικών (φίλτρο εισαγωγής αέρα, φίλτρο λαδιού, φίλτρο διαχωριστή λαδιού, εύκαμπτες σωληνώσεις και ιμάντες, φυσίγγια φίλτρων, φλάντζες, κλείστρα, μεμβράνες, διαχωριστές, ξηραντικό μέσο, φίλτρο συγκράτησης ατμών λαδιού, πτερωτή, πτερύγια, ρουλεμάν, φυσίγγια βακτηριολογικών φίλτρων, φίλτρα λήψεων, στεγανοποιητικά o-ring λήψεων, εύκαμπτες αντιστακτικές σωληνώσεις κ.λπ.) και λιπαντικών, τα οποία θα απαιτηθούν τόσο κατά τις δύο προγραμματισμένες, όσο και κατά τις δύο έκτακτες επισκέψεις συμπεριλαμβάνονται στην τιμή προσφοράς. Όλα τα αναλώσιμα υλικά που θα αντικαθίστανται θα παραδίδονται στην τεχνική υπηρεσία του νοσοκομείου.

Τέλος είναι σημαντικό να αναφερθούν οι προϋποθέσεις τις οποίες πρέπει να τηρεί ο ανάδοχος:

- Είναι κάτοχοι των σημάτων ποιότητας ISO 9000/2000.
- Έχουν μόνιμο προσωπικό που είναι κάτοχοι της άδειας του τεχνίτη ιατρικών αερίων σύμφωνα με το ΠΔ 55/2000. Οι άδειες αυτές θα κατατεθούν στο στάδιο κατάθεσης προσφορών.
- Έχουν μόνιμο προσωπικό ηλεκτρολόγους για τις ηλεκτρολογικές εργασίες συντήρησης. Οι άδειες αυτές θα κατατεθούν στο στάδιο κατάθεσης προσφορών.
- Να έχει στο προσωπικό τουλάχιστον έναν διπλωματούχο Ηλεκτρολόγο ή Μηχανολόγο Μηχανικό, υπεύθυνο της επίβλεψης του τεχνικού προσωπικού του αναδόχου.
- Να απαγορεύεται η εκχώρηση σε άλλο νομικό ή φυσικό πρόσωπο των υποχρεώσεων που απορρέουν από τη σύμβαση του αναδόχου.

3.1.3 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΕΛΕΓΧΟΣ

1)ΚΕΝΤΡΟ ΠΕΠΙΕΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΜΗ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ

Εργασία συντηρήσεως (2 επισκέψεις ανά έτος)

- Καθαρισμός του φίλτρου εισαγωγής αέρα (φύσημα με αέρα από μέσα προς τα έξω)
- Αντικατάσταση φίλτρου εισαγωγής αέρα κάθε πεντακόσιες ώρες περίπου ή εάν έχει κορεστή νωρίτερα
- Έλεγχος στάθμης λαδιού (με σταματημένο συμπιεστή)
- Έλεγχος τάσεως ιμάντων
- Έλεγχος της ομαλής εκκένωσης συμπυκνωμάτων από δοχεία
- Αλλαγή φίλτρου λαδιού ή συχνότερα σε κάθε επίσκεψη εάν έχουν συμπληρωθεί οι απαιτούμενες ώρες

- Αλλαγή λαδιού ή συχνότερα σε κάθε επίσκεψη εάν έχουν συμπληρωθεί οι απαιτούμενες ώρες λειτουργίας.
- Συσφίξεις των λυόμενων συνδέσμων (ρακόρ)
- Καθαρισμός πτερυγίων ψυγείων λαδιού-αέρα
- Αλλαγή φίλτρου διαχωριστή λαδιού (κάθε 3000 ώρες)
- Έλεγχος της λειτουργικότητας των ασφαλιστικών διατάξεων
- Έλεγχος των ρυθμίσεων των ηλεκτρονικών συστημάτων
- Έλεγχος ευκάμπτων σωληνώσεων και ιμάντων, εάν παρουσιάζουν ρωγμές
- Αντικατάσταση φυσιγγίων φίλτρων επεξεργασίας πεπιεσμένου αέρα AA, AO, CA, RM, RF, RA, RB. Σε περίπτωση κορεσμού πιθανή αντικατάσταση και σε πιο σύντομο χρονικό διάστημα
- Έλεγχος και ρύθμιση μειωτήρων σταθεροποίησης πίεσης πεπιεσμένου αέρα και αλλαγή εάν απαιτείται σε μεμβράνες μειωτήρων, κλείστρα μειωτήρων, φίλτρα εισόδου, στεγανοποιητικές φλάντζες των διαφόρων συνδέσμων
- Εναλλαγή λειτουργίας διάταξης φίλτρων εισόδου-εξόδου ξηραντήρων
- Περιοδική συντήρηση ξηραντήρων πεπιεσμένου αέρα και έλεγχος λειτουργίας ξηραντήρων
- Ψυκτικού τύπου καθαρισμός φίλτρου

Παρατηρήσεις: Τα στοιχεία των φίλτρων πρέπει να αλλάζονται με καινούργια πριν η πτώση της πίεσεως σε αυτά γίνει μεγαλύτερη από 0,7 bar. Η πτώση της πίεσεως ελέγχεται από τα διαφορικά μανόμετρα. Το στοιχείο του φίλτρου ενεργού άνθρακα αντικαθίσταται κάθε 400 ώρες λειτουργίας του συμπιεστή. Σε κάθε περίπτωση τα φυσίγγια των φίλτρων πρέπει να αντικαθίστανται ανεξάρτητα των προαναφερθέντων συνθηκών, απαραίτητα κάθε έξι μήνες. Η μη αντικατάσταση των φυσιγγίων φίλτρων σημαίνει ότι ο διερχόμενος δια μέσω αυτών πεπιεσμένος αέρας δεν υφίσταται τις επιθυμητές επεξεργασίες και για αυτό δεν θα πληρούνται οι απαιτούμενες συνθήκες του ιατρικού αέρα.

Τα στοιχεία των φίλτρων αποστείρωσεως, μπορούν να αποστειρώνονται με ατμό σύμφωνα με τον πίνακα 4.3:

Πίνακας 3.1: Στοιχεία φίλτρων αποστείρωσεως

20 λεπτά σε ατμό	130 °C	μέγιστος αριθμός αποστειρώσεων 70
20 λεπτά σε ατμό	145 °C	μέγιστος αριθμός αποστειρώσεων 50

Τα στοιχεία των φίλτρων πρέπει να αντικαθίστανται με καινούργια είτε όταν έχει ξεπεραστεί ο αριθμός των κύκλων αποστείρωσεως που αναφέρονται στον παραπάνω πίνακα, είτε όταν η πτώση της πίεσεως στο φίλτρο φθάσει στα 0,7 bar.

2)ΚΕΝΤΡΟ O2-N2O-Π. ΑΕΡΑ-N2 ΜΕ ΦΙΑΛΕΣ

Εργασία συντηρήσεως (2 επισκέψεις ανά έτος)

- Έλεγχος στεγανότητας λυόμενων συνδέσμων και σύσφιξή τους
- Έλεγχος στεγανότητας διακοπών υψηλής πίεσης και αντικατάσταση φίλτρων, κλείστρων όπου απαιτείται
- Έλεγχος και ρύθμιση μειωτήρων υψηλής πίεσης και αλλαγή εάν απαιτείται σε μεμβράνες μειωτήρων, κλείστρα μειωτήρων, φίλτρα εισόδου, στεγανοποιητικές φλάντζες των διαφόρων συνδέσμων
- Έλεγχος λειτουργίας εναλλαγής συστοιχιών, συντήρηση εναλλάκτη
- Έλεγχος μανομέτρων, αισθητηρίων, πιεζοστατών

3)ΚΕΝΤΡΟ ΚΕΝΟΥ

Εργασία συντηρήσεως (2 επισκέψεις ανά έτος)

- Καθαρισμός μεταλλικού φίλτρου εισαγωγής αέρα (φύσημα με αέρα από μέσα προς τα έξω) και αντικατάσταση εάν απαιτηθεί
- Έλεγχος στάθμης λαδιού (με σταματημένη την αντλία κενού)
- Αλλαγή φίλτρου λαδιού εάν έχουν συμπληρωθεί οι απαιτούμενες ώρες
- Αλλαγή λαδιού εάν έχουν συμπληρωθεί οι απαιτούμενες ώρες λειτουργίας
- Σύσφιξεις των λυόμενων συνδέσμων (ρακόρ)
- Καθαρισμός πτερυγίων ψυγείων λαδιού
- Αλλαγή φίλτρων συγκρατήσεως ατμών λαδιού
- Έλεγχος των ρυθμίσεων των ηλεκτρονικών συστημάτων
- Έλεγχος και αλλαγή εύκαμπτων σωληνώσεων, εάν παρουσιάζουν ρωγμές
- Έλεγχος πτερωτής και ελαστικών κομπλέρ και αντικατάστασή τους όταν απαιτηθεί
- Έλεγχος πτερυγίων και αντικατάστασή τους όταν απαιτηθεί
- Αντικατάσταση φυσιγγίων βακτηριολογικών φίλτρων. Σε περίπτωση κορεσμού πιθανή αντικατάσταση και σε πιο σύντομο χρονικό διάστημα
- Εναλλαγή λειτουργίας διάταξης βακτηριολογικών φίλτρων εισόδου

Το στοιχείο του βακτηριολογικού φίλτρου πρέπει να αντικαθίσταται κάθε έξι μήνες ή νωρίτερα, εφόσον παρατηρηθεί στα διαφορικά μανόμετρα των φίλτρων σημαντική πτώση κενού. Η μη έγκαιρη αντικατάσταση των φυσιγγίων μπορεί να προκαλέσει τη μόλυνση των αντλιών κενού.

4)ΛΗΨΕΙΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

Εργασία συντηρήσεως (2 επισκέψεις ανά έτος)

- Έλεγχος της στεγανότητας των λήψεων των ιατρικών αερίων
- Αντικατάσταση των φίλτρων λήψεων
- Αντικατάσταση των στεγανοποιητικών O-Ring λήψεων

5)ΜΕΙΩΤΗΡΕΣ

Εργασία συντηρήσεως (2 επισκέψεις ανά έτος)

- Έλεγχος στεγανότητας λυόμενων συνδέσμων και σύσφιξή τους
- Ρύθμιση και έλεγχος μειωτήρων και διακοπών , αντικατάσταση φίλτρων, κλείστρων, μεμβρανών μειωτήρων εάν απαιτηθεί

6)ΦΩΤΟΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Εργασία συντηρήσεως (2 επισκέψεις ανά έτος)

- Έλεγχος λειτουργίας κεντρικής φωτοσήμανσης και αισθητηρίων
- Έλεγχος λειτουργίας τοπικών φωτοσημάτων και αισθητηρίων

7)ΑΠΑΓΩΓΗ ΑΝΑΙΣΘΗΤΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

Εργασία συντηρήσεως (2 επισκέψεις ανά έτος)

- Έλεγχος και ρύθμιση λειτουργίας κέντρου απαγωγής αναισθητικών αερίων
- Έλεγχος και ρύθμιση τοπικών συσκευών Venturi
- Έλεγχος τερματικών λήψεων απαγωγής αναισθητικών αερίων και βαλβίδων expirial

8)ΣΤΗΛΕΣ ΟΡΟΦΗΣ

Εργασία συντηρήσεως (2 επισκέψεις ανά έτος)

- Έλεγχος και ρύθμιση τερματικών και φρένων στήλης
- Έλεγχος μανομέτρων και λήξεων ιατρικών αερίων
- Έλεγχος στεγανότητας και αντικατάσταση εσωτερικών εύκαμπτων αντιστατικών σωλήνων (κάθε οκτώ χρόνια)

3.1.4 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ

Η συντήρηση που πραγματοποιείται στο δίκτυο ιατρικών αερίων, φέρνει συνήθως τις εξής αλλαγές:

- 1) Στο δίκτυο πεπιεσμένου αέρα εκτελούνται οι κάτωθι εργασίες: αλλαγή λαδιών, ελαιοδιαχωριστή, φίλτρων αέρα και φίλτρων λαδιού. Επίσης γίνεται αντικατάσταση των ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων ενυδάτωσης (νεροπαγίδες), όταν κολλημένες και έχει συσσωρευτεί μεγάλη ποσότητα νερού στα αεροφυλάκια τα οποία και εκκενώνονται.

- 2) Στο δίκτυο κενού γίνεται αλλαγή λαδιών στις αντλίες καθώς και των συνδετικών παρεμβυσμάτων.
- 3) Έλεγχος που διεξάγεται στο δίκτυο διανομής πρωτοξειδίου και οξυγόνου, δείχνει ότι οι μεμβράνες στους μειωτές πίεσης, στους πίνακες και στους υποπίνακες διανομής χρειάζονται αντικατάσταση. Συγκεκριμένα πρέπει να αλλαχθούν στα πέντε χρόνια λειτουργίας τους. Ο λόγος είναι ότι οι συγκεκριμένες μεμβράνες στεγανοποιούν τους μειωτές πίεσης και λόγω φθοράς αυτών κάποια στιγμή θα αναπτυχθεί υπερπίεση στο δίκτυο.

3.1.5 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ

Καταρχάς έκτακτες βλάβες στα ιατρικά αέρια δεν συμβαίνουν αρκετά συχνά. Η συχνότητα των βλαβών είναι κατά μέσο όρο τρεις βλάβες μέσα σε ενάμιση χρόνο για το πρωτοξείδιο και μία βλάβη στα δυο χρόνια για τα υπόλοιπα τρία αέρια, χοντρικά δηλαδή θεωρούμε 3 βλάβες το έτος για το σύστημα των ιατρικών αερίων. Πρέπει όμως να γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα, έλεγχος στην πίεση και την παροχή του δικτύου των ιατρικών αερίων. Πιο συγκεκριμένα παρακάτω αναφέρονται οι βλάβες των οποίων η αντικατάσταση πραγματοποιείται από τεχνικούς του νοσοκομείου και εμφανίζουν αμελητέο κόστος:

1) Χώρος παραγωγής και αποθήκευσης οξυγόνου: Η κύρια τροφοδοσία οξυγόνου στο νοσοκομείο γίνεται μέσω της κεντρικής δεξαμενής οξυγόνου όπου και αποθηκεύεται σε αυτή το οξυγόνο σε υγρή μορφή. Έτσι στη διάρκεια του χειμώνα λόγω πτώσης της θερμοκρασίας είναι απαραίτητο να μετριάζεται η ποσότητα πάγου που έχει αναπτυχθεί περιφερειακά στο μηχανισμό μετατροπής του αερίου. Για τη διανομή του γίνεται μετατροπή σε αέριο και γι' αυτό στη μετατροπή αυτή σχηματίζεται πάγος στη φιάλη. Επιπλέον μπορεί να εμφανιστεί διαρροή στη βάνα της δεξαμενής, κάτι το οποίο επισκευάζεται με ένα απλό σφίξιμο.

2) Χώρος παραγωγής και αποθήκευσης πεπιεσμένου αέρα: Έχουν σημειωθεί δύο βλάβες. Η πρώτη συνέβη όταν ενώ δούλευε το ένα ζευγάρι ξηραντήρων, χτύπησε το alarm χαμηλής πίεσης του δικτύου και ύστερα από αυτοψία στο χώρο, παρατηρήθηκε παρατεταμένη λειτουργία και των τριών ξηραντήρων. Υπήρχε διαρροή που είχε προκληθεί στον ξηραντήρα επειδή δεν είναι φυσιολογικό να δουλεύουν και οι τρεις ξηραντήρες μαζί. Έτσι τέθηκε εκτός λειτουργίας ο ξηραντήρας με τη διαρροή. Η δεύτερη βλάβη παρατηρήθηκε στους καθημερινούς ελέγχους στο σύστημα αεροσυμπιεστών όπου μετριέται η πίεση λειτουργίας και η θερμοκρασία τους. Η πίεση του κεντρικού δικτύου που πρέπει να είναι από 6-9 bar ήταν μικρότερη των έξι bar και η θερμοκρασία αυξημένη (κάθε αεροσυμπιεστής έχει δικό του θερμόμετρο). Επειδή ήταν αυξημένη η θερμοκρασία κόπηκε η ηλεκτρική παροχή και στους τρεις αεροσυμπιεστές. Έτσι τα φίλτρα του αέρα βούλωσαν λόγω σκόνης και υπερθερμάνθηκε ο αεροσυμπιεστής. Για την επίλυση αυτού του προβλήματος αφαιρέθηκαν τα φίλτρα και καθαρίστηκαν.

3) Χώρος παραγωγής και αποθήκευσης του πρωτοξειδίου του αζώτου: Γίνεται καθημερινός έλεγχος στα μανόμετρα στον κεντρικό πίνακα τα οποία πρέπει να έχουν πίεση από 20-45 bar. Κάτω των 20 bar γίνεται αντικατάσταση της φιάλης, ενώ πάνω από 45 bar έχω υπερπίεση (κάτι το οποίο δεν το θέλω και επίσης δεν έχει τύχει). Η βλάβη που παρατηρήθηκε ήταν ότι υπήρχε διαρροή από τα ρακόρ (λυόμενος σύνδεσμος σωλήνα) στις βάνες και απλά σφίχτηκε το ρακόρ.

4) Χώρος παραγωγής και αποθήκευσης του κενού: Γίνεται καθημερινός έλεγχος της στάθμης του λαδιού. Μία φορά παρατηρήθηκε χαμηλή στάθμη λαδιού αντλίας οπότε και απομονώθηκε η αντλία. Διακόπηκε η παροχή της και λειτουργούσαν οι άλλες δύο αντλίες. Υπήρχε πρόβλημα στη φλάντζα της η οποία και αντικαταστάθηκε και έπειτα προστέθηκε λάδι. Το κόστος της φλάντζας είναι αμελητέο.

5) Τέλος παρατηρήθηκε βλάβη σε έναν από τους ενδεικτικούς πίνακες με τους οποίους συνδέεται το δίκτυο των ιατρικών αερίων λόγω διακοπής ρεύματος στο νοσοκομείο. Η λύση του προβλήματος ήταν απλά ένα reset στον πίνακα (ανέξοδο).

Υπάρχουν όμως και βλάβες οι οποίες παρουσιάζουν ιδιαίτερα αξιόλογα κόστη ανταλλακτικών τα οποία συμπεριλαμβάνονται στη σύμβαση. Τα είδη των ανταλλακτικών και τα κόστη τους φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3.2: Ανταλλακτικά και κόστη εξαρτημάτων ιατρικών αερίων

A/A	ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΟ	ΚΑΘΑΡΟ ΚΟΣΤΟΣ
1)	Αλλαγή υλικού αφύγρανσης (αλουμίλα) σε ξηραντήρα	800 €
2)	Αλλαγή υδατοπαγίδας στη δεξαμενή αέρα	150 €
3)	Επισκευή ολόκληρης της αντλίας κενού από εξειδικευμένο προσωπικό (η αντλία αφαιρέθηκε, επισκευάστηκε και επανατοποθετήθηκε)	200 €
4)	Κλείστρο μειωτήρα GIGANTE 476 (0695095) N20/CO2/N2	20 €
5)	Κλείστρο μειωτήρα GIGANTE O2 (0695098)	37 €
6)	Μεμβράνη μειωτήρα GIGANTE (0695122) O2/N2O	22 €
7)	Φίλτρο μειωτήρα GIGANTE 0694070 O2/N2O	110 €
8)	Φιαλίδια βακτηριακών φίλτρων κενού 250 ml	18 €
9)	Υγραντήρας ροομέτρων 9/16’’x18UNF αποστειρώσιμος	15 €
10)	Φυσίγγιο βακτηριακών φίλτρων ARV 180-DA	320 €
11)	Λιπαντικά κέντρων αντλιών κενού ορυκτά	18 €
12)	Λιπαντικά κέντρων πεπιεσμένου αέρα (κοχλ. συμπ.) ορυκτά	18 €
13)	Φίλτρο αέρα KS99-22 (220913)	35 €
14)	Φίλτρο λαδιού KS22-67 (220910)	46 €
15)	Φυσίγγια φίλτρου πεπιεσμένου αέρα ARS-180-RB	220 €
16)	Φυσίγγια φίλτρου πεπιεσμένου αέρα ARS-180-RF	220 €
17)	Φυσίγγια φίλτρου πεπιεσμένου αέρα ARS-180-CA	220 €
18)	Εύκαμπτος αντιδ/κός σωλήνας 3/4X550-180 A	40 €
19)	Εύκαμπτος αντιδ/κός σωλήνας 3/4X700-90 A	30 €
20)	Πλακέτα πληκτρολόγιο φωτοσήμανσης κέντρων (button)	180 €
21)	Πλακέτα φωτοσήμανσης κέντρων	900 €

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Οι παραπάνω τιμές επιβαρύνονται πάντοτε με τον εκάστοτε Φ.Π.Α

3.2 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΩΣΜΩΣΗ

3.2.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Ο χώρος που πραγματοποιείται η διαδικασία αντίστροφης ώσμωσης νερού για χρήση του στη μονάδα τεχνητού νεφρού βρίσκεται στην παλαιά πτέρυγα του νοσοκομείου.



Εικόνα 3.5: Χώρος πραγματοποίησης διαδικασίας αντίστροφης ώσμωσης

Στην αντίστροφη ώσμωση γίνεται καθαρισμός των αλάτων (κατιονικά και ανιονικά άλατα) του νερού το οποίο θα χρησιμοποιηθεί στη μονάδα τεχνητού νεφρού για να γίνεται σωστή μετάδοση των στοιχείων κατά την αιμοκάθαρση των ασθενών.

Η διαδικασία που ακολουθείται στην αντίστροφη ώσμωση είναι η εξής: έρχεται το νερό από το δίκτυο της πόλης και χρησιμοποιείται ένα πιεστικό το οποίο τροφοδοτεί όλο το σύστημα του νοσοκομείου. Το νερό περνάει πρώτα από τα δύο φίλτρα θολότητας (λειτουργούν συγχρόνως και τα δύο φίλτρα θολότητας του συστήματος) στα οποία κρατούνται τα αιωρήματα, οι βρωμιές και τα στερεά σώματα. Τα φίλτρα είναι αυτοκαθαριζόμενα και μέσω λάστιχων που οδηγούν στην αποχέτευση πετούν ότι έχουν κρατήσει. Έπειτα, το νερό πηγαίνει στους δύο αποσκληρυντές όπου κρατούνται τα κατιονικά άλατα (ουσιαστικά γίνεται ανταλλαγή ιόντων μαγνησίου και ασβεστίου με νάτριο), με τη χρήση αλατιού. Η κάθε στήλη του αποσκληρυντή μας δίνει 4 κυβικά αποσκληρυμένου νερού. Οι δύο αποσκληρυντές χρησιμοποιούνται εναλλάξ και όχι ταυτοχρόνως. Η ικανότητα του αποσκληρυντή εξαρτάται από την σκληρότητα του νερού που έρχεται από το δίκτυο της πόλης (όσο πιο σκληρό είναι το νερό τόσο πιο χαμηλής ικανότητας είναι). Με τη χρήση του αλατόνευρο αναγεννάτε η ρητίνη του αποσκληρυντή και έτσι έχει πάλι τη δυνατότητα να μας δώσει αποσκληρυμένο νερό. Το νερό μετά τον αποσκληρυντή βγαίνει απαλλαγμένο από τα κατιονικά άλατα και πηγαίνει στα δύο φίλτρα ενεργού άνθρακα, τα οποία κρατούν το χλώριο από το νερό. Έτσι ολοκληρώνεται η διαδικασία προκατεργασίας του νερού.



Εικόνα 3.6: Αποσκληρυντές

Έπειτα πηγαίνει στην είσοδο της συσκευής αντίστροφης ώσμωσης, όπου κρατούνται τα ανιονικά άλατα με τη μέθοδο της ώσμωσης και το νερό απιονίζεται μέσω μεμβρανών με φυσικό τρόπο. Για τη λειτουργία της ώσμωσης χρησιμοποιείται και μία αντλία υψηλής πίεσης των 7,8 bar. Η ώσμωση έχει έναν σωλήνα για την αποχέτευση όπου και οδηγούνται τα συμπυκνώματα και έναν σωλήνα για το απιονισμένο νερό (όσο λιγότερο αγωγίμο είναι το νερό τόσο πιο απιονισμένο είναι). Η πρώτη ώσμωση που πραγματοποιείται εμφανίζει αγωγιμότητα 9-10 $\mu\text{Siemens/cm}$. Έπειτα το νερό οδηγείται στη δεξαμενή και από εκεί στη δεύτερη ώσμωση ώστε η αγωγιμότητα του νερού να φθάσει σε τιμές κοντά στο 0 (τιμές μεταξύ των 1-2 $\mu\text{Siemens/cm}$ θεωρούνται αρκετά ικανοποιητικές). Τέλος από εκεί οδηγείται μέσω αντλιών, οι οποίες εμφανίζουν πίεση λειτουργίας 4,5-5 bar, στους χώρους του νοσοκομείου.



Εικόνα 3.7: Συσκευή αντίστροφης ώσμωσης

Παρατήρηση: στους νευροπαθείς χρησιμοποιείται πάντοτε καθαρό αποσταγμένο νερό (H₂O).

3.2.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ

Για την προληπτική συντήρηση και τις βλάβες που θα προκύψουν στην διαδικασία της αντίστροφης ώσμωσης δίνεται μία προσφορά από κάποια εταιρεία η οποία θα είναι υπεύθυνη για την ομαλή λειτουργία της όλης διαδικασίας. Πιο συγκεκριμένα, ύστερα από διαγωνισμό που διενεργείται για την ανάδειξη αναδόχου για την παροχή υπηρεσιών συντήρησης των εξαρτημάτων αντίστροφης ώσμωσης, επιλέγεται η εταιρεία που θα είναι υπεύθυνη για την διαδικασία συντήρησης με ότι αυτή συνεπάγεται. Η απόφαση ανάληψης αυτής της υποχρέωσης καταχωρείται στο βιβλίο εγκρίσεων και εντολών πληρωμής του νοσοκομείου. Επίσης η ανάδοχος εταιρεία αποδέχεται και δηλώνει ότι λαμβάνει τη συντήρηση των εξαρτημάτων αντίστροφης ώσμωσης, στο ποσό που συμφωνήθηκε από τους δύο συμβαλλόμενους φορείς (εταιρεία και νοσοκομείο). Η σύμβαση ισχύει για ένα εξάμηνο και περιλαμβάνει την προληπτική συντήρηση η οποία απ' την πλευρά της μπορεί να περιλαμβάνει τον καθαρισμό της δεξαμενής και του δικτύου, την συντήρηση των ωσμώσεων στις οποίες γίνεται περιοδικός χημικός καθαρισμός και αλλαγή φίλτρων νήματος εντός των ωσμώσεων. Επιπλέον στη σύμβαση περιλαμβάνεται και ο καθημερινός προληπτικός έλεγχος του συστήματος επεξεργασίας νερού. Ουσιαστικά αυτός ο καθημερινός έλεγχος γίνεται από τεχνικούς του νοσοκομείου και τα στοιχεία των αποτελεσμάτων στέλνονται εβδομαδιαία στην ανάδοχο εταιρεία. Ύστερα από έλεγχο των στοιχείων της εταιρείας διαπιστώνεται αν υπάρχει κάποιο πρόβλημα στη διαδικασία της αντίστροφης ώσμωσης και τότε παρεμβαίνει η ανάδοχος εταιρεία για τυχόν αλλαγές και επισκευές στο σύστημα. Υπεύθυνη για τον έλεγχο υπηρεσιών συντήρησης των εξαρτημάτων αντίστροφης ώσμωσης από τον ανάδοχο είναι η τεχνική υπηρεσία του νοσοκομείου.

Στον ανάδοχο συντήρησης παραδίδονται με τη μορφή τεχνικού εγχειριδίου οι οδηγίες συντήρησης του κατασκευαστή, τις οποίες οφείλει να τηρεί σε συσχετισμό με την παρούσα προδιαγραφή. Στη διάρκεια της σύμβασης συμπεριλαμβάνονται τα αναγκαία υλικά και ανταλλακτικά.

Η προληπτική συντήρηση ανέρχεται περίπου στα 1200 € συμπεριλαμβανομένου και του Φ.Π.Α (το μεγαλύτερο μέρος αυτού του ποσού προκύπτει λόγω της απολύμανσης δικτύου και των δεξαμενών σε ποσό που ανέρχεται στα 900 €) και ο προληπτικός έλεγχος της του συστήματος επεξεργασίας νερού ανέρχεται περίπου στα 300 €, συμπεριλαμβανομένου και του Φ.Π.Α.

3.2.3.1 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΛΕΓΧΟΣ

Ουσιαστικά, η προληπτική συντήρηση που πραγματοποιείται στα εξαρτήματα της αντίστροφης ώσμωσης είναι ο περιοδικός χημικός καθαρισμός των εξαρτημάτων στα

οποία πραγματοποιείται η ώσμωση και η αλλαγή των φίλτρων νήματος μες στην ώσμωση.

Αρχικά θα ξεκινήσουμε με τον προληπτικό έλεγχο, ο οποίος πραγματοποιείται στο σύστημα επεξεργασίας του νερού και θα δούμε το σχετικό έντυπο που συμπληρώνεται.

Πίνακας 3.3: Φύλλο μετρήσεων συστήματος επεξεργασίας νερού-μονάδα τεχνητού νεφρού

	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	Δ	Τ	Τα	Π	Π	Σ	Κ
	ΩΡΑ							
1	ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑΣ							
2	ΜΕΤΡΗΣΗ ΧΛΩΡΙΟΥ ΠΡΙΝ ΦΙΛ. ΑΝΘΡ*							
3	ΜΕΤΡΗΣΗ ΧΛΩΡΙΟΥ ΜΕΤΑ ΦΙΛ. ΑΝΘΡ*							
4	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΗΝ ΑΡ.Ο.							
5	ΠΙΕΣΗ ΠΡΟ ΦΙΛΤΡΟΥ ΑΡ.Ο.							
6	ΠΙΕΣΗ ΕΞΟΔΟΥ ΑΝΤΛΙΑΣ ΑΡ.Ο.							
7	ΠΙΕΣΗ ΕΞΟΔΟΥ ΑΝΤΛΙΑΣ ΑΡ.Ο.							
8	ΠΙΕΣΗ ΕΙΣΟΔΟΥ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΑΡ.Ο.							
9	ΠΙΕΣΗ ΕΞΟΔΟΥ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΑΡ.Ο.							
10	ΡΟΗ ΠΡΟΪΝΤΟΣ ΑΡ.Ο.							
11	ΡΟΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΑΡ.Ο.							
12	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ ΑΡ.Ο.							
13	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΗΝ ΒΡ.Ο.							
14	ΠΙΕΣΗ ΠΡΟ ΦΙΛΤΡΟΥ ΒΡ.Ο.							
15	ΠΙΕΣΗ ΜΕΤΑ ΦΙΛΤΡΟ ΒΡ.Ο.							
16	ΠΙΕΣΗ ΕΞΟΔΟΥ ΑΝΤΛΙΑΣ ΒΡ.Ο.							
17	ΠΙΕΣΗ ΕΙΣΟΔΟΥ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΒΡ.Ο.							
18	ΠΙΕΣΗ ΕΞΟΔΟΥ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΒΡ.Ο.							
19	ΡΟΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΒΡ.Ο.							
20	ΡΟΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΒΡ.Ο.							
21	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ ΒΡ.Ο.							
22	ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ R.O.							
23	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ R.O.							
ΥΠΟΓΡΑΦΗ								

Όπου ΑΡ.Ο. αναφερόμαστε στην πρώτη ώσμωση και ΒΡ.Ο. στη δεύτερη ώσμωση.

Οι καθημερινές μετρήσεις που γίνονται, με τις οποίες συμπληρώνεται ο ανωτέρω πίνακας φέρουν τα εξής αποτελέσματα:

- i. Οι συνήθεις τιμές της σκληρότητας του νερού, του χλωρίου πριν των φίλτρων ενεργού άνθρακα και μετά των φίλτρων ενεργού άνθρακα είναι συνήθως 0.

- ii. Η θερμοκρασία εισόδου στην AR.O. κυμαίνεται μεταξύ των 15 και 25 °C, ενώ η θερμοκρασία εισόδου στην BR.O. κυμαίνεται μεταξύ των 15 και 30 °C.
- iii. Η πίεση πριν του φίλτρου AR.O. κυμαίνεται μεταξύ των 3,5 και 4,5 bar, η πίεση μετά του φίλτρου AR.O. κυμαίνεται μεταξύ των 3 και 4 bar, η πίεση εξόδου της αντλίας AR.O. κυμαίνεται μεταξύ των 11 και 14 bar, η πίεση εισόδου των μεμβρανών AR.O. κυμαίνεται μεταξύ των 8 και 10 bar και η πίεση εξόδου των μεμβρανών AR.O. κυμαίνεται μεταξύ των 7 και 9 bar.
- iv. Η πίεση πριν του φίλτρου BR.O. κυμαίνεται μεταξύ των 2 και 4 bar, η πίεση μετά του φίλτρου BR.O. κυμαίνεται μεταξύ των 2 και 4 bar, η πίεση εξόδου της αντλίας BR.O. κυμαίνεται μεταξύ των 11 και 13 bar, η πίεση εισόδου των μεμβρανών BR.O. κυμαίνεται μεταξύ των 5 και 8 bar και η πίεση εξόδου των μεμβρανών BR.O. κυμαίνεται μεταξύ των 4 και 6 bar.
- v. Η ροή προϊόντος AR.O. είναι συνήθως 80-100%, η ροή αποβλήτων AR.O. κυμαίνεται μεταξύ των 200 και 400 lit/h και η ποιότητα του νερού AR.O. μπορεί να πάρει πολύ μικρές τιμές της τάξεως των 0,1 και 0,2 μSiemens/cm, αλλά και τιμές της τάξεως των 6,5 μSiemens/cm.
- vi. Η ροή προϊόντος BR.O. είναι συνήθως 80-100%, η ροή αποβλήτων BR.O. κυμαίνεται μεταξύ των 100 και 140 lit/h και η ποιότητα του νερού BR.O. μπορεί να πάρει πολύ μικρές τιμές της τάξεως των 0, 0,1 και 0,2 μSiemens/cm, αλλά και τιμές της τάξεως των 2,5 μSiemens/cm.
- vii. Τέλος η αλλαγή του φίλτρου R.O. και ο καθαρισμός των φίλτρων R.O. δεν πραγματοποιείται καθημερινά, αλλά σε τακτά χρονικά διαστήματα και όταν διαπιστωθεί κάποιο πρόβλημα στη διαδικασία της αντίστροφης ώσμωσης.

Το απιονισμένο νερό μετά την ώσμωση που χρησιμοποιείται στη μονάδα τεχνητού νεφρού στέλνεται για χημικές και μικροβιολογικές αναλύσεις ώστε το νοσοκομείο να παραλάβει το πιστοποιητικό μικροβιολογικών δοκιμών. Παρακάτω βλέπουμε τον χαρακτηριστικό πίνακα με τα στοιχεία αυτής της ανάλυσης:

Πίνακας 3.4: Αποτελέσματα δοκιμών απιονισμένου νερού μετά την ώσμωση

ΕΙΔΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΕΦΡΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛ.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ	NOM. ΟΡΙΟ ¹ ΚΥΑ Υ2/2600
ΟΛΙΚΑ ΜΕΣΟΦΙΛΑ 37°C	ISO 6222:1999	Cfu/ml		-
ΟΛΙΚΑ ΜΕΣΟΦΙΛΑ 22°C	ISO 6222:1999	Cfu/ml		-
ΟΛΙΚΑ ΚΟΛΟΒΑΚΤΗΡΙΟΕΙΔΗ	ISO 9308-1:2000	Cfu/100ml		0
E. COLI	ISO 9308-1:2000	Cfu/100ml		0
ΕΝΤΕΡΟΚΟΚΚΟΙ	ISO 7899-2:2000	Cfu/100ml		0
ΨΕΥΔΟΜΟΝΑΔΕΣ	ISO 16266:2006	Cfu/250ml		0

Τα συνήθη αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα θέλουμε να είναι κοντά στο μηδέν ώστε το νερό να είναι τελείως απιονισμένο και έτοιμο για χρήση στη μονάδα τεχνητού νεφρού.

3.2.3.2 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ

Όταν παρατηρείται πρόβλημα με την ποιότητα του νερού γίνεται έλεγχος του συστήματος επεξεργασίας νερού, απολύμανση και χημικός καθαρισμός της δεξαμενής και του δικτύου της μονάδας τεχνητού νεφρού. Αυτή η απολύμανση πραγματοποιείται μία φορά το χρόνο και κοστίζει 750 €. Επιπλέον γίνεται έλεγχος της λειτουργίας των μηχανημάτων στην μονάδα τεχνητού νεφρού και ρύθμιση των ωσμώσεων. Αν παρατηρηθεί πρόβλημα στις ωσμώσεις γίνεται χημικός καθαρισμός των ωσμώσεων και αντικατάσταση των φίλτρων.

3.2.4 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ

Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί στη μονάδα τεχνητού νεφρού ορισμένος φορές μπορεί να εμφανίζει μεγάλη αγωγιμότητα, κάτι το οποίο φυσικά δεν το θέλουμε. Αυτό συμβαίνει γιατί μπορεί να υπάρχει πρόβλημα στον αποσκληρυντή με αποτέλεσμα να μην πραγματοποιείται σωστά η αποσκλήρυνση του νερού(το νερό θέλουμε να έχει σκληρότητα 0 ώστε να χρησιμοποιηθεί στη μονάδα τεχνητού νεφρού, σαν σύγκριση αναφέρουμε ότι το νερό της πόλης έχει 17 βαθμούς σκληρότητα). Αυτό συμβαίνει: 1) είτε γιατί μπορεί να έχει κλείσει η βάνα της αποχέτευσης από κραδασμούς και να κατακρατούνται τα συμπυκνώματα, 2) είτε γιατί δεν μπαίνει καλής ποιότητας νερό στον αποσκληρυντή και αυτό γιατί μπορεί να μην τράβηξε αλατόνερο ο αποσκληρυντής.

Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι στην διαδικασία της αντίστροφης ώσμωσης δεν παρουσιάζονται ιδιαίτερα προβλήματα και ιδιαίτερες βλάβες (έκτακτες), αλλά ο προληπτικός έλεγχος που πραγματοποιείται είναι ουσιαστικά και αναγκαίος για την ομαλή διεξαγωγή της διαδικασίας της αντίστροφης ώσμωσης. Ο προληπτικός χημικός καθαρισμός των ωσμώσεων γίνεται κάθε τρεις μήνες και περιλαμβάνει τη χρήση τριών χημικών για τον καθαρισμό των μεμβρανών τους. Ο καθαρισμός είναι αναγκαίος καθώς το νερό που εισέρχεται στις ωσμώσεις θα χρησιμοποιηθεί για τους νευροπαθείς. Πιο συγκεκριμένα, το πρώτο χημικό που χρησιμοποιείται είναι ένα αλκαλικό χημικό για τον καθαρισμό της βρωμιάς των μεμβρανών, το οποίο έπειτα ξεπλένεται για να χρησιμοποιηθεί ένα όξινο χημικό, το υδροχλωρικό οξύ. Το υδροχλωρικό οξύ χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό τυχόν επικαθίσεων και για να σιγουρευτούμε ότι δεν υπάρχουν άλατα στις μεμβράνες μας. Τέλος, χρησιμοποιείται ένα απολυμαντικό χημικό ώστε οι μεμβράνες που χρησιμοποιούνται να είναι απαλλαγμένες από μικρόβια. Έπειτα ξεπλένονται οι μεμβράνες των ωσμώσεων και το σύστημά μας είναι έτοιμο για χρήση. Αν ο πίνακας στην ώσμωση δείξει υψηλή αγωγιμότητα λόγω μεγάλης σκληρότητας νερού, είναι προγραμματισμένη η ώσμωση να λειτουργεί για λίγο χρόνο ώστε να μην στέλνεται νερό υψηλής αγωγιμότητας στους νευροπαθείς. Τέλος αναφέρεται ότι το σύστημα της αντίστροφης ώσμωσης εμφανίζει συχνότητα βλαβών, 4 βλάβες ανά έτος.

4. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗΣ

4.1 UPS

4.1.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ



Εικόνα 4.1: UPS

Το UPS, αρχικά των λέξεων Uninterruptible power supply (Αδιάλειπτη παροχή ενέργειας), είναι μια συσκευή που παρέχει ηλεκτρική ενέργεια σε περίπτωση διακοπής ρεύματος. Πολλές φορές ασφαλίζει τις συσκευές που είναι συνδεδεμένες από υπερτάσεις ή χαμηλές τάσεις, ενώ σε μερικές περιπτώσεις "φιλτράρει" το ρεύμα έτσι, ώστε να έχει την σωστή συχνότητα (50 Hz - 60 Hz). Το UPS έχει ως σκοπό την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι την έναρξη μιας βοηθητικής γεννήτριας, μέχρι να έρθει το ρεύμα ή μέχρι να γίνει ασφαλής τερματισμός των συσκευών που είναι συνδεδεμένες σε αυτό.

Πιο συγκεκριμένα στο νοσοκομείο υπάρχουν δύο UPS, ένα στην νέα πτέρυγα και ένα στην παλαιά πτέρυγα. Επιπλέον υπάρχουν τριών ειδών πρίζες. Οι κοινές άσπρες πρίζες που όλοι γνωρίζουμε, οι πορτοκαλί και οι πράσινες πρίζες. Σε περίπτωση που κοπεί το ρεύμα το UPS της νέας πτέρυγας τροφοδοτεί τις αδιάλειπτες, πορτοκαλί πρίζες, στις οποίες δεν θέλω να διακοπεί καθόλου η παροχή του ρεύματος, όπως για παράδειγμα στη μονάδα εντατικής θεραπείας, στα χειρουργεία και το τμήμα επειγόντων περιστατικών που αν συνέβαινε κάτι τέτοιο θα είχε θανάσιμες επιπτώσεις και έπειτα χρησιμοποιείται η γεννήτρια. Στις πράσινες πρίζες δεν χρησιμοποιείται το UPS και χρησιμοποιείται μόνο η γεννήτρια καθώς υπάρχει η δυνατότητα διακοπής του ρεύματος σε αυτές αλλά για λίγα μόνο λεπτά και τέλος με τις άσπρες πρίζες δεν συνδέονται ούτε τα UPS, ούτε οι γεννήτριες καθώς δεν μας ενδιαφέρει ουσιαστικά αν θα διακοπεί η παροχή του ρεύματος σε αυτές, όπως για παράδειγμα στα γραφεία του νοσοκομείου καθώς δεν επείγει κάποιο περιστατικό. Όσο αναφορά το UPS της παλαιάς πτέρυγας τροφοδοτεί ορισμένους πίνακες της μονάδας αυξημένης φροντίδας και της στεφανιαίας μονάδας.

Το UPS της νέας πτέρυγας βρίσκεται στον υποσταθμό της χαμηλής τάσης και έχουν περάσει επτά χρόνια από τη στιγμή που αγοράστηκε και άρχισε να χρησιμοποιείται. Αποτελείται από τον φορτιστή και τις μπαταρίες του. Ο φορτιστής που επιτηρεί την

τάση συνδέεται με δύο συστοιχίες μπαταριών (κάθε συστοιχία έχει δεκαοκτώ μπαταρίες). Ο φορτιστής είναι τριφασικός. Τα χαρακτηριστικά εισόδου του είναι: τάση 400 Volt, συχνότητα 50 Hz και ένταση 37 Ampere. Τα χαρακτηριστικά εξόδου του είναι: ισχύς 14 KWatt και τάση 20 KVA. Ο φορτιστής παίρνει σαν είσοδο εναλλασσόμενο ρεύμα (AC) και το ανορθώνει σε συνεχές ρεύμα (DC) , γίνεται δηλαδή ημιτονοειδής ανόρθωση ώστε να μπορέσει να φορτίσει τις μπαταρίες. Όσο αναφορά τις μπαταρίες, εμφανίζουν μέγιστη τάση DC ίση με 245 Volt και ελάχιστη τάση DC ίση με 178 Volt. Τέλος ο φορτιστής για να λειτουργεί σωστά πρέπει να εμφανίζει στην οθόνη του την ένδειξη system normal.

Το UPS της παλαιάς πτέρυγας είναι ένα καινούργιο τριών χρόνων UPS. Αποτελείται από τον φορτιστή και τις μπαταρίες του. Ο φορτιστής που επιτηρεί την τάση συνδέεται με τρεις συστοιχίες μπαταριών (κάθε συστοιχία έχει δώδεκα μπαταρίες). Ο φορτιστής είναι τριφασικός. Τα χαρακτηριστικά εισόδου του είναι: τάση 400 Volt και ένταση 43 Ampere. Τα χαρακτηριστικά εξόδου του είναι: ισχύς 27 KWatt και τάση 30 KVA. Ο φορτιστής παίρνει σαν είσοδο εναλλασσόμενο ρεύμα (AC) και το ανορθώνει σε συνεχές ρεύμα (DC) με χαρακτηριστικά 432 Volt και 90 Ampere, γίνεται δηλαδή ημιτονοειδής ανόρθωση ώστε να μπορέσει να φορτίσει τις μπαταρίες. Όσο αναφορά τις μπαταρίες, εμφανίζουν τάση ίση με 12 Volt η κάθε μία.



Εικόνα 4.2: Συστοιχία μπαταριών UPS

4.1.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ

Για την προληπτική συντήρηση και τις βλάβες που θα προκύψουν στα UPS δίνεται μία προσφορά από κάποια εταιρεία η οποία θα είναι υπεύθυνη για την ομαλή λειτουργία τους. Πιο συγκεκριμένα, ύστερα από διαγωνισμό που διενεργείται για την ανάδειξη αναδόχου για την παροχή υπηρεσιών συντήρησης των UPS, επιλέγεται η

εταιρεία που θα είναι υπεύθυνη για την διαδικασία συντήρησης με ότι αυτή συνεπάγεται. Η απόφαση ανάληψης αυτής της υποχρέωσης καταχωρείται στο βιβλίο εγκρίσεων και εντολών πληρωμής του νοσοκομείου. Επίσης η ανάδοχος εταιρία αποδέχεται και δηλώνει ότι λαμβάνει τη συντήρηση των UPS , στο ποσό που συμφωνήθηκε από τους δύο συμβαλλόμενους φορείς (εταιρεία και νοσοκομείο). Η σύμβαση ισχύει για έναν χρόνο. Υπεύθυνη για τον έλεγχο των υπηρεσιών συντήρησης των UPS από τον ανάδοχο είναι η τεχνική υπηρεσία του νοσοκομείου.

Στον ανάδοχο συντήρησης παραδίδονται με τη μορφή τεχνικού εγχειριδίου οι οδηγίες συντήρησης του κατασκευαστή, τις οποίες οφείλει να τηρεί σε συσχετισμό με την παρούσα προδιαγραφή. Στη διάρκεια της σύμβασης συμπεριλαμβάνονται τα αναγκαία υλικά και ανταλλακτικά.

Η προληπτική συντήρηση ανέρχεται περίπου στο ποσό των 500 € για το UPS της παλαιάς πτέρυγας και στο ποσό των 550 € για το UPS της νέας πτέρυγας. Τα παραπάνω ποσά επιβαρύνονται πάντα και με τον εκάστοτε Φ.Π.Α.

4.1.3.1 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΛΕΓΧΟΣ

Παρακάτω φαίνεται το δελτίο τεχνικής υποστήριξης με τα αποτελέσματα μίας συγκεκριμένης επίσκεψης τεχνικού για το UPS της νέας πτέρυγας (ο λόγος επίσκεψης του τεχνικού ήταν για έλεγχο και προληπτική συντήρηση). Τα αποτελέσματα των επισκέψεων γενικά που αφορούν την παλαιά πτέρυγα κυμαίνονται στα αποτελέσματα του παρακάτω πίνακα, αφού ο χώρος των UPS δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα προβλήματα.

Πίνακας 4.1: Εργασίες προληπτικής συντήρησης UPS νέας πτέρυγας

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ					ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ	
					ΕΙΔΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ	OK					
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΩΝ	OK					
ΤΑΣΗ-ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΙΣΟΔΟΥ	226-224-223 Volt στα 50 Hz					
ΤΑΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΞΟΔΟΥ	231-231-231 Volt στα 50 Hz					
ΦΟΡΤΙΟ ΕΞΟΔΟΥ	9,3 – 5,0 - 2,7 Ampere					
DC ΤΑΣΗ	389 Volt					
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	25 °C					
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	OK					
ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ	OK					
ΤΑΣΗ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ	238,4 Volt					
ΕΚΦΟΡΤΙΣΗ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ	1	2	3	MIN		
	229	226	226	VOLT		
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Έγινε έλεγχος όλων των μπαταριών οι οποίες δούλευαν εντός των προκαθορισμένων ορίων και κατ' επέκταση του UPS το οποίο δούλευε επίσης κανονικά.						

Έπειτα βλέπουμε το δελτίο τεχνικής υποστήριξης με τα αποτελέσματα μίας συγκεκριμένης επίσκεψης τεχνικού για το UPS της παλαιάς πτέρυγας (ο λόγος επίσκεψης του τεχνικού ήταν για έλεγχο και προληπτική συντήρηση). Τα αποτελέσματα των επισκέψεων γενικά που αφορούν την παλαιά πτέρυγα κυμαίνονται στα αποτελέσματα του παρακάτω πίνακα, αφού ο χώρος των UPS δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα προβλήματα.

Πίνακας 4.2: Εργασίες προληπτικής συντήρησης UPS παλαιάς πτέρυγας

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ			
Θερμοκρασία δωματίου: 26 °C	Υγρασία: OK		
Καθαριότητα-Ευρυχωρία χώρου: OK	Θερμοκρασία καμπίνας: 29 °C		
Θερμοκρασία χώρου συσσωρευτών: 28 °C			
Σημειώσεις / Παρατηρήσεις:			
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ			
Καθαρισμός από σκόνη: OK	Καθαρισμός χώρου συσσωρευτών και έλεγχος συνδέσεων: OK		
Ηλεκτρικά μέρη: OK	Σύστημα ψύξης ανεμιστήρες: OK		
Συνδέσεις, πλακέτες και DC συνδέσεις: OK	Ηλεκτρολυτικοί πυκνωτές: OK		
Σημειώσεις / Παρατηρήσεις:			
ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ			
Δοκιμές σύμφωνα με οδηγίες:			
Τάσης εισόδου φορτιστή/εφεδρείας:	L1:220 VAC	L2:223 VAC	L3:218 VAC
Ρεύμα εισόδου ανορθωτή:	L1:1,9 A	L2:1,9 A	L3:1,9 A
Τάση εισόδου:	L1:230 VAC	L2:230 VAC	L3:230 VAC
Ρεύμα φορτίου:	L1:3,7 A	L2:2,4 A	L3:1,6 A
Ρεύμα κορυφής φορτίου:	L1:3,7 A	L2:2,4 A	L3:1,6 A
Ισχύς εξόδου:	7% / 1,6 KW	2,1 KVA	V _{outDC} ADC
Συχνότητα εισόδου-εξόδου:	50 / 50 Hz	Συγχρονισμός : OK	
Σημειώσεις / Σχόλια: Συντήρηση-Δοκιμές OK. UPS σε κανονική λειτουργία. Δεν βρέθηκε σφάλμα.			
ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ		ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΕΙΩΣΗΣ UPS - ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ	
Ημερομηνία εγκατάστασης:			
Τάση φόρτισης/πέρατος: 469/455/455 VDC	Φορτίο δοκιμής: 2,1 KVA		
Αναμενόμενος χρόνος αυτονομίας:1,70 min	Χρόνος αυτονομίας: 1,72 min		
Κατάσταση συσσωρευτών: ΚΑΛΗ	Αυτόματο τεστ συσ/των : V _{dis} 455 I _{dis} 5ADC		
Σημειώσεις / Σχόλια: Έλεγχος μπαταριών OK.			

4.1.3.2 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ

Η προληπτική συντήρηση πραγματοποιείται μία φορά το χρόνο και ουσιαστικά δεν εμφανίζονται ιδιαίτερα προβλήματα και βλάβες, όπως βλέπουμε και από τους ανωτέρω πίνακες, αφού τα UPS είναι σχετικά καινούργια. Επιπλέον κατά τη συντήρηση πρέπει να γίνεται έλεγχος των μπαταριών για τυχόν φθορά τους και εκφόρτίσή τους (αυτό το φαινόμενο δεν εμφανίζεται συχνά καθώς οι μπαταρίες είναι βαθιάς εκφορτίσεως, δηλαδή αντέχουν στις πολλές εκφορτίσεις). Έτσι γίνεται μέτρηση και εξακρίβωση της τάσης των μπαταριών.

4.1.4 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ

Έκτακτες βλάβες δεν παρουσιάζονται στα UPS καθώς είναι καινούργια. Η μόνη βλάβη που παρατηρήθηκε ήταν στο ανεμιστηράκι του UPS της νέας πτέρυγας το οποίο αλλάχθηκε από τεχνικούς του νοσοκομείου και κόστισε μόλις 5 € (επιπλέον οι ανεμιστήρες πολλές φορές μπουκώνουν λόγω ύπαρξης σκόνης και η επίλυση αυτού του προβλήματος είναι απλά ένα ξεσκόνισμα στους ανεμιστήρες). Η συχνότητα βλαβών που εμφανίζουν τα UPS, είναι 1 βλάβη κάθε 2 έτη.

4.2 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ

4.2.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η γεννήτρια είναι μηχανή που βασίζεται πάνω στους νόμους της ηλεκτροφυσικής και ιδιαίτερα του φαινομένου της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής και αφορά την ενέργεια και τη μετατροπή της από τη μια μορφή σε μια άλλη. Συγκεκριμένα η γεννήτρια μετατρέπει τη μηχανική ενέργεια σε ηλεκτρική, σύμφωνα με το φαινόμενο της φυσικής κατά το οποίο εάν ένα πηνίο περιστραφεί μέσα σ' ένα μαγνητικό πεδίο, τότε στις άκρες του πηνίου παράγεται ηλεκτρικό ρεύμα. Η γεννήτρια αποτελείται από δύο μέρη: το ακίνητο μέρος της που λέγεται στάτορας, ή επαγωγέας ή πόλοι της μηχανής, στο οποίο υπάρχουν μαγνήτες (μόνιμοι μαγνήτες ή ηλεκτρομαγνήτες) και το κινητό μέρος της που λέγεται επαγωγίμο, ή ρότορας, στο οποίο υπάρχουν πηνία. Γυρίζοντας το ρότορα μέσα στο στάτορα παράγεται ηλεκτρικό ρεύμα. Οι γεννήτριες στην έξοδό τους παράγουν είτε εναλλασσόμενο ρεύμα είτε συνεχές ρεύμα. Οι περισσότερες γεννήτριες συνεχούς ρεύματος μοιάζουν με τις γεννήτριες εναλλασσόμενου ρεύματος.

Πιο συγκεκριμένα στο νοσοκομείο λειτουργούν δύο γεννήτριες, μία στη νέα και μία στην παλαιά πτέρυγα οι οποίες τροφοδοτούν με ρεύμα τις πράσινες πρίζες του νοσοκομείου όπως αναφέρθηκε και παραπάνω (στο κομμάτι των UPS) καθώς σε αυτές τις πρίζες, υπάρχει η δυνατότητα διακοπής του ρεύματος αλλά για λίγα μόνο λεπτά.



Εικόνα 4.3: Γεννήτρια

Η γεννήτρια της νέας πτέρυγας ενεργοποιείται αυτόματα μέσω ενός επιτηρητή τάσης (αυτοματισμοί): βλέπει τις φάσεις από το δίκτυο και αν μία από τις τρεις φάσεις είναι κομμένη τίθεται σε λειτουργία η γεννήτρια.

Η γεννήτρια της νέας πτέρυγας εμφανίζει τα εξής χαρακτηριστικά:

- ΤΥΠΟΣ Η/Ζ: AFI-380
- ΑΡΙΘΜΟΣ Η/Ζ: 3407/00
- ΙΣΧΥΣ Η/Ζ: 380 KVA- 304 KW
- ΤΥΠΟΣ Π/ΚΙΝΗΤΗΡΑ: 8210-SRI-28
- ΤΥΠΟΣ Η/ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ: M7B-315-MB4
- ΤΑΣΗ: 231/400 Volt
- ΕΝΤΑΣΗ: 548 Ampere
- ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ: $\cos\phi=0,8$
- ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ: 50 Hz
- ΤΑΧΥΤΗΤΑ: 1500 RPM

Το παραπάνω Η/Ζ δοκιμάστηκε στις παρακάτω συνθήκες περιβάλλοντος:

- Υψόμετρο πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας: 36 μέτρα
- Βαρομετρική πίεση: 750 Torr
- Θερμοκρασία ατμόσφαιρας: 10 °C
- Θερμοκρασία χώρου δοκιμών: 12 °C
- Σχετική υγρασία: 55%
- Εξαγωγή καυσαερίων Π/κινητήρα: Άνευ σιγαστήρα

Και από τις επανειλημμένες δοκιμές, χωρίς φορτίο, με σταδιακά φορτία μέχρι και το 110% της ισχύος του Η/Ζ και με συντελεστή ισχύος $\cos\phi=1$, ελήφθησαν τα παρακάτω κύρια στοιχεία:

Πίνακας 4.3: Κύρια στοιχεία της γεννήτριας της νέας πτέρυγας

ΕΙΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΦΟΡΤΙΣΗΣ %					
		0	25	50	75	100	110
ΤΑΣΗ	VOLTS	400	400	400	400	400	400
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	HERTZ	50	50	50	50	50	50
ΤΑΧΥΤΗΤΑ	RPM	1500	1500	1500	1500	1500	1500
ΦΟΡΤΙΣΗ	AMPS	0	109	220	329	438	483
ΦΟΡΤΙΣΗ	KW	0	76	152	228	304	335
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ	°C	70	80	80	80	80	80
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΛΑΔΙΟΥ	°C	60	80	90	100	110	112
ΠΙΕΣΗ ΛΑΔΙΟΥ	Kg/Cm ²	6	6	5,5	5,5	5,5	5,5

Η γεννήτρια της παλαιάς πτέρυγας έχει παρόμοια λειτουργία με αυτή της νέας πτέρυγας, αλλά εμφανίζει μεγαλύτερη παλαιότητα σε σχέση με τη γεννήτρια της νέας πτέρυγας.

Η γεννήτρια της παλαιάς πτέρυγας εμφανίζει τα εξής χαρακτηριστικά:

- ΤΥΠΟΣ Η/Ζ: AFI-250
- ΑΡΙΘΜΟΣ Η/Ζ: 1390/91
- ΙΣΧΥΣ Η/Ζ: 200 KVA- 250 KW
- ΤΥΠΟΣ Π/ΚΙΝΗΤΗΡΑ: IVECO
- ΤΥΠΟΣ Η/ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ: LEROY- SOMER
- ΤΑΣΗ: 231/400 Volt
- ΕΝΤΑΣΗ: 360 Ampere
- ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ: $\cos\phi=0,8$
- ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ: 50 Hz
- ΤΑΧΥΤΗΤΑ: 1500 RPM

Το παραπάνω Η/Ζ δοκιμάστηκε στις παρακάτω συνθήκες περιβάλλοντος:

- Υψόμετρο πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας: 36 μέτρα
- Βαρομετρική πίεση: 747 Torr
- Θερμοκρασία ατμόσφαιρας: 13 °C
- Θερμοκρασία χώρου δοκιμών: 10 °C
- Σχετική υγρασία: 47%
- Εξαγωγή καυσαερίων Π/κινητήρα: Άνευ σιγαστήρα

Και από τις επανειλημμένες δοκιμές, χωρίς φορτίο, με σταδιακά φορτία μέχρι και το 110% της ισχύος του Η/Ζ και με συντελεστή ισχύος $\cos\phi=1$, ελήφθησαν τα παρακάτω κύρια στοιχεία:

Πίνακας 4.4: Κύρια στοιχεία της γεννήτριας της παλαιάς πτέρυγας

ΕΙΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΦΟΡΤΙΣΗΣ %					
		0	25	50	75	100	110
ΤΑΣΗ	VOLTS	400	400	400	400	400	400
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	HERTZ	50	50	50	50	50	50
ΤΑΧΥΤΗΤΑ	RPM	1500	1500	1500	1500	1500	1500
ΦΟΡΤΙΣΗ	AMPS	0	72	144	216	288	317
ΦΟΡΤΙΣΗ	KW	0	50	100	150	200	220
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ	°C	60	65	68	72	75	80
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΛΑΔΙΟΥ	°C	–	–	–	–	–	–
ΠΙΕΣΗ ΛΑΔΙΟΥ	Kg/Cm ²	5,8	5,7	5,5	5,3	5	5

4.2.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ, ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ, ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ

Για την προληπτική συντήρηση και τις βλάβες που θα προκύψουν στα Η/Ζ τόσο της νέας όσο και της παλαιάς πτέρυγας δίνεται μία προσφορά από κάποια εταιρεία η οποία θα είναι υπεύθυνη για την ομαλή λειτουργία τους. Πιο συγκεκριμένα, ύστερα από διαγωνισμό που διενεργείται για την ανάδειξη αναδόχου για την παροχή υπηρεσιών συντήρησης των Η/Ζ, επιλέγεται η εταιρεία που θα είναι υπεύθυνη για την διαδικασία συντήρησης με ότι αυτή συνεπάγεται. Η απόφαση ανάληψης αυτής της υποχρέωσης καταχωρείται στο βιβλίο εγκρίσεων και εντολών πληρωμής του νοσοκομείου. Επίσης η ανάδοχος εταιρεία αποδέχεται και δηλώνει ότι λαμβάνει τη συντήρηση των Η/Ζ, στο ποσό που συμφωνήθηκε από τους δύο συμβαλλόμενους φορείς (εταιρεία και νοσοκομείο). Η σύμβαση ισχύει για έναν χρόνο. Στον ανάδοχο συντήρησης παραδίδονται με τη μορφή τεχνικού εγχειριδίου οι οδηγίες συντήρησης του κατασκευαστή, τις οποίες οφείλει να τηρεί σε συσχέτισμό με την παρούσα προδιαγραφή. Στη διάρκεια της σύμβασης συμπεριλαμβάνονται τα αναγκαία υλικά και ανταλλακτικά.

Για τη συντήρηση των Η/Ζ της παλαιάς και της νέας πτέρυγας πραγματοποιείται επίσκεψη ειδικευμένου συνεργείου η οποία περιλαμβάνει τις παρακάτω εργασίες:

- Αντικατάσταση λαδιού και αντιψυκτικού π/κινητήρων, Η/Ζευγών
- Αντικατάσταση φίλτρων λαδιού, καυσίμου και αέρα π/κινητήρων, Η/Ζευγών
- Ρύθμιση βαλβίδων, ιμάντων κίνησης, ρυθμιστή στροφών και γενικές ρυθμίσεις- έλεγχοι π/κινητήρων
- Γενικοί έλεγχοι και ρυθμίσεις γεννήτριας
- Γενικοί έλεγχοι και ρυθμίσεις πίνακα
- Δοκιμές των 2 Η/Ζ

Τα ανταλλακτικά για το Η/Ζ της νέας και παλαιάς πτέρυγας συνήθως είναι αυτά που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα, με το εξής κοστολόγιο:

Πίνακας 4.5: Ανταλλακτικά και κόστη αυτών για τα Η/Ζ της παλαιάς και της νέας πτέρυγας αντίστοιχα

Η/Ζ Νέας πτέρυγας	Η/Ζ Παλαιάς πτέρυγας
<ul style="list-style-type: none"> • φίλτρα λαδιού =39,60 € • φίλτρο καυσίμου= 27,80 € • φίλτρο καυσίμου= 33,70 € • φίλτρο αέρα= 205,70 € • φλάντζες ρύθμισης βαλβίδων=34,60 € • σετ ιμάντες κίνησης= 33,80 € • λίτρα λαδιού= 6,50 € / λίτρο • λίτρα αντιψυκτικού= 8,20 € / λίτρο 	<ul style="list-style-type: none"> • φίλτρο λαδιού =36,30 € • φίλτρο καυσίμου= 27,80 € • φίλτρο καυσίμου= 33,70 € • φίλτρο αέρα= 205,70 € • φλάντζες ρύθμισης βαλβίδων=34,60 € • σετ ιμάντες κίνησης= 44,70 € • λίτρα λαδιού= 6,50 € / λίτρο • λίτρα αντιψυκτικού= 8,20 € / λίτρο

Η συνολική δαπάνη εργασιών και ανταλλακτικών ανέρχεται περίπου στα 6000 €. Τα παραπάνω ποσά επιβαρύνονται πάντα και με τον εκάστοτε Φ.Π.Α.

Επιπλέον πρέπει να προσθέσουμε ότι στην παραπάνω προσφορά δεν περιλαμβάνονται τα επί πλέον ανταλλακτικά και εργασίες, που εφόσον απαιτηθούν χρεώνονται επί πλέον και κατόπιν νέας συμφωνίας.

4.2.3 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΛΕΓΧΟΣ

Αρχικά η προληπτική συντήρηση των Η/Ζ γίνεται μία φορά το χρόνο από τεχνικούς της αναδόχου εταιρείας. Στις συντηρήσεις γίνεται κυρίως έλεγχος στα φίλτρα αέρα και λαδιού. Όταν τεθεί σε λειτουργία η γεννήτρια ελέγχουμε τη θερμοκρασία και τη συχνότητα του ρεύματος, την τάση ανά φάση και την πίεση λαδιού και νερού. Επιπλέον γίνεται έλεγχος της στάθμης του πετρελαίου στη γεννήτρια.

Σε αυτό το σημείο, είναι σημαντικό να αναφέρουμε στο κομμάτι της προληπτικής συντήρησης των Η/Ζ ότι μία φορά το χρόνο ο τεχνικός του νοσοκομείου, σταματάει εσκεμμένα την παροχή ρεύματος του νοσοκομείου ώστε να δουλέψει η γεννήτρια. Επιπλέον από τους τεχνικούς του νοσοκομείου γίνεται καθημερινός έλεγχος, ο οποίος περιλαμβάνει: μέτρηση της τάσης των μπαταριών, έλεγχος λειτουργίας της προθέρμανσης (ουσιαστικά αυτός ο έλεγχος γίνεται από την ενδεικτική λυχνία του πίνακα). Τέλος μία φορά το μήνα, γίνεται έλεγχος από του τεχνικούς του νοσοκομείου της στάθμης των λαδιών του κινητήρα. Γενικότερα δεν προκύπτουν βλάβες στα Η/Ζ και προβλήματα κατά τον προληπτικό έλεγχο.

4.2.4 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ

Οι έκτακτες βλάβες που προκύπτουν στα Η/Ζ επισκευάζονται από τεχνικούς του νοσοκομείου και όχι από τεχνικούς της αναδόχου εταιρείας. Τα Η/Ζ δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερες δυσλειτουργίες και όταν αναφερόμαστε σε δυσλειτουργίες μιλάμε για δυσλειτουργίες στον αυτοματισμό της τάσης και όχι τόσο στα Η/Ζ. Οι έκτακτες βλάβες στα Η/Ζ παρουσιάζουν πολύ μικρή συχνότητα, θεωρούμε 1 βλάβη κάθε 2 έτη. Πιο συγκεκριμένα η μόνη αξιοσημείωτη βλάβη για τη γεννήτρια της νέας πτέρυγας, ήταν η αλλαγή των μπαταριών της γεννήτριας (κόστος 400 € και για τις δύο μπαταρίες) και η αντικατάσταση της συσκευής προθέρμανσης του νερού η οποία είχε καεί (το κόστος της αντίστασης ήταν 70 €). Όσο αφορά τη γεννήτρια της παλαιάς πτέρυγας πραγματοποιήθηκε αλλαγή σε 5 ρελέ τύπου λυχνίας της γεννήτριας (ρελέ: χρήση για προθέρμανση γεννήτριας), τα οποία κόστισαν 15 € το κάθε ένα και αλλαγή στην πλακέτα της γεννήτριας.

4.3 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

4.3.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Στη νέα πτέρυγα του νοσοκομείου, υπάρχουν 2 μετασχηματιστές μέσης τάσης, από τους οποίους ο ένας είναι εφεδρικός του άλλου και τροφοδοτούν ολόκληρο το νοσοκομείο. Σε περίπτωση που τεθεί σε λειτουργία ο μαγνητικός τομογράφος του νοσοκομείου, πρέπει να τεθούν σε λειτουργία και οι δύο μετασχηματιστές.

Οι μετασχηματιστές του νοσοκομείου είναι αερόψυκτοι, ξηρού τύπου και εμφανίζουν ισχύ 630 KVA και ονομαστική τάση 20000 Volt ο καθένας.

Οι μετασχηματιστές, αποτελούνται από δύο πηνία και ο ρόλος τους είναι να μετασχηματίζουν την τάση. Στο πρώτο πηνίο το ρεύμα έρχεται από τη Δ.Ε.Η στα 20000 Volt μέσω ενός διακόπτη μέσης τάσης και υποβιβάζεται στα 380 Volt στο δεύτερο πηνίο του μετασχηματιστή. Η υποβιβασμένη τάση του δεύτερου πηνίου του μετασχηματιστή, δηλαδή τα 380 Volt μεταφέρονται μέσω αποκλειστικού διακόπτη στον υποσταθμό χαμηλής τάσης και έπειτα στους χώρους του νοσοκομείου που κρίνεται απαραίτητο.



Εικόνα 4.4: Μετασχηματιστής μέσης τάσης

4.3.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ, ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Η προληπτική συντήρηση και για τους 2 μετασχηματιστές του νοσοκομείου πραγματοποιείται μία φορά στην τριετία από τεχνικούς της Δ.Ε.Η με κόστος 1200 € (συμπεριλαμβανομένου του Φ.Π.Α)

Οι εργασίες προληπτικής συντήρησης που πραγματοποιούνται στους μετασχηματιστές είναι:

- Καθαρισμός Μ/Σ
- Μέτρηση μόνωσης Μ/Σ
- Έλεγχος γείωσης Μ/Σ με πλέγμα γείωσης 1000 μΩ
- Έλεγχος συσφίξεων ακροδεκτών

Οι εργασίες προληπτικής συντήρησης που πραγματοποιούνται στον διακόπτη παροχής του μετασχηματιστή είναι:

- Έλεγχος λειτουργίας διακόπτη
- Καθαρισμός μονωτήρων διακόπτη και μονωτήρων στήριξης ζυγών 20 Kv
- Έλεγχος λειτουργίας αποζεύκτου και γειωτού της πύλης του διακόπτη
- Έλεγχος δικτύου γείωσης της πύλης του διακόπτη
- Δοκιμαστικοί χειρισμοί

4.3.3 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ

Δεν έχει τύχει κάτι αξιόλογο από άποψης βλάβης στους μετασχηματιστές. Θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι η συχνότητα των βλαβών στους μετασχηματιστές είναι 1 βλάβη κάθε 5 έτη.

4.4 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

4.4.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Ο υποσταθμός μέσης τάσης βρίσκεται στη νέα πτέρυγα του νοσοκομείου. Η λειτουργία του υποσταθμού μέσης τάσης περιγράφεται ως εξής: Αρχικά στον υποσταθμό μέσης τάσης υπάρχουν τρεις διακόπτες. Η Δ.Ε.Η στέλνει ρεύμα στον πρώτο διακόπτη μέσης τάσης και έπειτα υπάρχει διακλαδωτής ο οποίος συνδέεται με δύο άλλους διακόπτες μέσης τάσης για τον κάθε ένα μετασχηματιστή αντίστοιχα, δηλαδή κάθε διακόπτης τροφοδοτεί τον αντίστοιχο μετασχηματιστή του. Πρέπει να αναφερθεί ότι και οι τρεις διακόπτες μέσης τάσης επενεργούν στο πρώτο πηνίο του μετασχηματιστή. Ο διακόπτης δηλαδή, λειτουργεί ως ένα μέσο το οποίο κόβει την τάση του μετασχηματιστή. Τέλος πρέπει να αναφέρουμε ότι οι διακόπτες μέσης τάσης εμφανίζουν μέγιστη τάση ίση με 24000 Volt και μέγιστη ένταση ίση με 12500 Ampere.



Εικόνα 4.5: Υποσταθμός μέσης τάσης

4.4.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ, ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΕΛΕΓΧΟΣ

Η προληπτική συντήρηση του υποσταθμού μέσης τάσης και των τριών διακοπών μέσης τάσης πραγματοποιείται μαζί με τη συντήρηση των 2 μετασχηματιστών του νοσοκομείου μία φορά στην τριετία από εταιρεία με κόστος 1200 €, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω στο κομμάτι των μετασχηματιστών.

Οι εργασίες προληπτικής συντήρησης, έχουν αναφερθεί ανωτέρω στο κομμάτι των μετασχηματιστών.

4.4.3 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ

Δεν έχει τύχει κάτι αξιόλογο από άποψης βλάβης στους μετασχηματιστές. Αυτό που πρέπει να αναφερθεί είναι ότι αν τύχει μία βλάβη στον πρώτο κεντρικό διακόπτη μέσης τάσης, επισκευάζεται από τεχνικούς της Δ.Ε.Η και συμπεριλαμβάνεται στη συμφωνηθέντα σύμβαση, ενώ αν συμβεί μία βλάβη στους άλλους δύο διακλαδισμένους διακόπτες, επισκευάζεται από τεχνικούς του νοσοκομείου. Θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι η συχνότητα των βλαβών στον υποσταθμό μέσης τάσης είναι 1 βλάβη κάθε 5 έτη.

4.5 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ, ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ

4.5.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Αρχικά στο νοσοκομείο υπάρχουν δύο υποσταθμοί χαμηλής τάσης, ένας στην παλαιά και ένας στη νέα πτέρυγα του νοσοκομείου. Όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω, η υποβιβασμένη τάση του μετασχηματιστή, δηλαδή τα 380 Volt μέσω αποκλειστικού διακόπτη οδηγείται στον υποσταθμό χαμηλής τάσης του νοσοκομείου. Εκεί υπάρχει ένας μεταγωγικός διακόπτης (ο οποίος έχει δύο εισόδους, είτε την τάση που έρχεται από τη Δ.Ε.Η, είτε την τάση που έρχεται από το Η/Ζ, η οποία ανάλογα με την περίπτωση μπορεί να έρχεται και από το UPS και μία έξοδο, η τάση δηλαδή που χρειάζεται για τις διάφορες καταναλώσεις του νοσοκομείου). Δηλαδή, στην παλαιά και στη νέα πτέρυγα του νοσοκομείου, ο υποσταθμός χαμηλής τάσης τροφοδοτείται μέσω μεταγωγικού διακόπτη από το δίκτυο της Δ.Ε.Η, από τη γεννήτρια και από το UPS (για κρίσιμα φορτία όπως ιατρικές συσκευές). Από τον υποσταθμό χαμηλής τάσης και με τη χρήση διακοπών χαμηλής τάσης ή ισχύος, η τάση οδηγείται στα διάφορα Η/Μ του νοσοκομείου που κρίνεται απαραίτητο.



Εικόνα 4.6: Υποσταθμός χαμηλής τάσης



Εικόνα 4.7: Μεταγωγικός διακόπτης



Εικόνα 4.8: Διακόπτης ισχύος

Έτσι, επιτυγχάνεται η τροφοδοσία των επιπέδων <<ορόφων>> της παλαιάς και νέας πτέρυγας του νοσοκομείου είτε απευθείας στις μεγάλες καταναλώσεις, μεγάλα φορτία (αξονικός τομογράφος), είτε στους κατά τόπους υποπίνακες που υπάρχουν στα διάφορα επίπεδα του νοσοκομείου. Οι υποπίνακες που βρίσκονται στα διάφορα επίπεδα του νοσοκομείου, τροφοδοτούν φωτισμό, ρευματολήπτες, και πίνακες κίνησης.



Εικόνα 4.9: Υποπίνακες

4.5.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ, ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΕΛΕΓΧΟΣ

Για τους πίνακες χαμηλής τάσης, κάθε χρόνο γίνεται προληπτική σύσφιξη επαφών από ηλεκτρολόγους του νοσοκομείου.

Όσο αφορά τους μεταγωγικούς διακόπτες, πραγματοποιείται μία ετήσια συντήρηση από μηχανικούς του νοσοκομείου, η οποία περιλαμβάνει τρίψιμο και γυάλισμα επαφών των διακοπών.

4.5.3 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ

Στους πίνακες χαμηλής τάσης, το πρόβλημα που παρατηρείται είναι οι καμένες ασφάλειες, κάτι το οποίο παρατηρείται μία φορά το μήνα. Το κόστος τους κυμαίνεται από 2-8 € ανάλογα με το μέγεθος της ασφάλειας.

Για τους μεταγωγικούς διακόπτες, παρατηρήθηκε βλάβη μες στην εφταετία η οποία και επισκευάστηκε από εταιρεία με κόστος 2500 €. Επιπλέον πάνω στην πενταετία ξερρυθμίστηκαν οι ντίζες, οι οποίες και ρυθμίστηκαν από μηχανικό του νοσοκομείου. Γενικά η συχνότητα βλαβών στον υποσταθμό χαμηλής τάσης είναι 4 βλάβες ανά έτος.

Όσο αφορά τους υποπίνακες η συχνότητα βλαβών τους είναι 8 βλάβες ανά έτος. Οι βλάβες που παρατηρούνται στους υποπίνακες είναι καμένες τηκτές ασφάλειες (οι οποίες κοστίζουν από 2-14 €), καμένες αυτόματες ασφάλειες (οι οποίες κοστίζουν από 5-20 €), χαλασμένες ενδεικτικές λυχνίες (οι οποίες έχουν πολύ μικρό κόστος, περίπου 1 €) και χαλασμένα θερμικά προστασίας ηλεκτροκινητήρων των οποίων η αντικατάσταση κοστίζει 40 € και εμφανίζουν συχνότητα βλαβών 2 βλάβες το χρόνο, σε αντίθεση με τις ανωτέρω βλάβες που αναφέρθηκαν οι οποίες εμφανίζουν μεγαλύτερη συχνότητα.

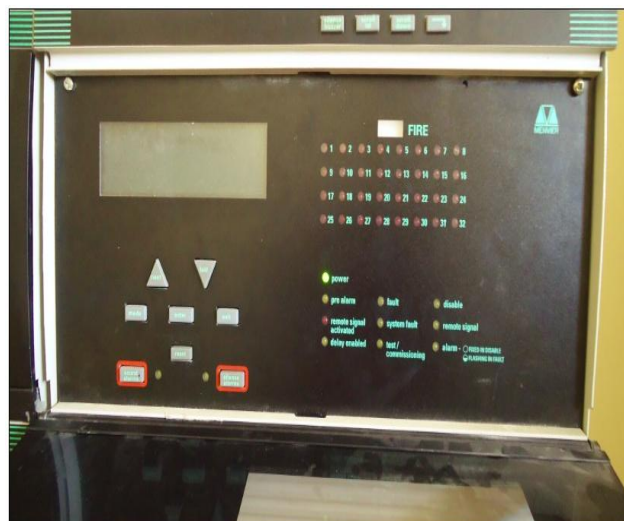
5. ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ – ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ

5.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

5.1.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Μέσω του συστήματος πυρανίχνευσης, ανιχνεύεται η ύπαρξη φωτιάς μέσω πίνακα στον οποίο καταλήγουν οι πυρανιχνευτές και δείχνει τη διεύθυνση του σημείου της πυρκαγιάς.

Πιο συγκεκριμένα, ένα σύγχρονο σύστημα πυροπροστασίας περιλαμβάνει απαραίτητα ένα επαρκές δίκτυο πυρανιχνευτών, που θα είναι κατάλληλοι για την κάθε περίπτωση και θα εξασφαλίζουν επαρκή αξιοπιστία. Η πυρανίχνευση (δηλαδή η διέγερση ενός κατάλληλου αισθητηρίου συστήματος), θα έχει σαν άμεσο αποτέλεσμα τη σήμανση (οπτική, ακουστική κ.λπ.) και παράλληλα, αν υπάρχει σχετική εγκατάσταση, θα θέσει σε λειτουργία τον μηχανισμό κατασβέσεως.



Εικόνα 5.1: Αισθητήρας πυρανίχνευσης Εικόνα 5.2: Πίνακας πυρανίχνευσης

Η πυρανίχνευση βασίζεται σε ειδικούς ανιχνευτές (ιονισμού, θερμοκρασίας, φλόγας, ορατού καπνού ή θερμοδιαφορικούς) και τα κομβία (μπουτόν) που τοποθετημένα σε επίκαιρα σημεία θα επιτρέπουν τόσο την αυτόματη όσο και την ημιαυτόματη λειτουργία του συστήματος. Οι ανιχνευτές αυτοί και τα κομβία συναγερμού πυρκαγιάς, συνδέονται με ηλεκτρικούς αγωγούς με τα κέντρα ανιχνεύσεως. Τα κέντρα ανιχνεύσεως τοποθετούνται σε επιλεγμένα σημεία μετά από προσεκτική μελέτη του συγκεκριμένου κτιριακού συγκροτήματος. Οι ανιχνευτές πυρκαγιάς τοποθετούνται επί της οροφής του χώρου, τον οποίο πρόκειται να προστατεύσουν. Σε χώρους, διαδρόμους, κ.λπ. όπου υπάρχουν ψευδοροφές μπορούν να τοποθετηθούν πάνω ή κάτω άπαυτες ανάλογα με την μελέτη. Οι ανιχνευτές συνδέονται στο μεν σύστημα WM-/DM «εν σειρά» (με τάση λειτουργίας ανά ανιχνευτή 24 V), στο δε σύστημα IM «εν παράλληλω» (με τάση λειτουργίας 220 V).

Κάθε ομάδα ανιχνευτών αποτελεί ιδιαίτερο βρόγχο που καταλήγει στο κέντρο ανιχνεύσεως πυρκαγιάς και το κύκλωμα διαρρέεται μονίμως από τάση Σ.Ρ. (Συνεχούς Ρεύματος). Ομοίως ανά ομάδες, ανεξάρτητες από αυτές των ανιχνευτών, είναι συνδεδεμένα τα κομβία συναγερμού και αποτελούν ιδιαίτερους βρόγχους που καταλήγουν στο κέντρο ανιχνεύσεως πυρκαγιάς, διαρρεόμενοι και αυτοί από Σ.Ρ. Στον ίδιο βρόγχο μπορούν να συνυπάρχουν ανιχνευτές όλων των χρησιμοποιούμενων, στην εγκατάσταση τύπων. Κάθε ανιχνευτής φέρει ενσωματωμένο στη βάση του ενδεικτικό λαμπτήρα «νέον» που αναβοσβήνει και ο οποίος τίθεται σε τάση αμέσως μόλις διεγερθεί ο ανιχνευτής, ώστε να εντοπίζεται εύκολα η πηγή της διεγέρσεως (σχετικός ανιχνευτής) και επομένως η εστία της πυρκαγιάς. Εφόσον απαιτείται επανάληψη του σήματος (αναβόσβημα) μακριά από τον ανιχνευτή χρησιμοποιείται φωτεινός επαναλήπτης που συνδέεται με τη βάση του ανιχνευτή με καλώδια. Για τον ασφαλέστερο εντοπισμό του ανιχνευτή ενός βρόχου που έχει διεγερθεί, δεν πρέπει να είναι δυνατό το ταυτόχρονο αναβόσβημα του λαμπτήρα άλλου ανιχνευτή του ίδιου βρόγχου. Οι ανιχνευτές μόλις αυτόματα διεγερθούν και τα κομβία μόλις πιεσθούν με το χέρι, επιτρέπουν στιγμιαία διέλευση ρεύματος. Αυτό αναγγέλλεται στο «Κέντρο» σαν «συναγερμός», οπτικός και ακουστικός. Ο «συναγερμός» αυτός, τόσο ο οπτικός όσο και ο ακουστικός, μέσω τηλεφωνικών καλωδίων μπορεί να τηλεμεταδοθεί και σε άλλο πίνακα.

Πολύ σημαντικό είναι όλοι οι τύποι ανιχνευτών που θα χρησιμοποιηθούν (ή μπορεί μελλοντικά να χρησιμοποιηθούν) σε μια εγκατάσταση πυροπροστασίας, να μπορούν να τοποθετηθούν στην ίδια βάση. Δηλαδή να είναι δυνατή η αλλαγή ενός ανιχνευτή με άλλον καταλληλότερο, χωρίς επέμβαση στην εγκατάσταση της πυρανίχνευσης μετά την ολοκλήρωση της, ή την πιθανή τροποποίηση της χρήσεως του χώρου, οπότε θα χρειαστεί προσαρμογή σε ενδεχόμενους νέους κινδύνους πυρκαγιάς. Οι βάσεις των ανιχνευτών, ανάλογα με τον χώρο που τοποθετούνται, μπορεί να είναι απλές, ανθυγρές, εξωτερικές, χωνευτές, αντιακρηκτικές κ.λπ.

Το νοσοκομείο περιλαμβάνει τους εξής πυρανιχνευτές:

1. Ανιχνευτές ιονισμού Αντιδρούν στα ορατά και αόρατα προϊόντα της καύσεως. Κατά ένα τρόπο λειτουργούν όπως η μύτη μας, δηλαδή «μυρίζουν» τον καπνό.
2. Ανιχνευτές ορατού καπνού: Αντιδρούν όμοια με το ανθρώπινο μάτι, αλλά «αντιλαμβάνονται» μόνο ένα μικρό φάσμα του καπνού. Χρειάζεται καπνός έστω ανοικτού χρώματος, όμοιος με αυτόν που είναι ορατός από ανθρώπινο μάτι. Χρησιμοποιούνται πάντα σε συνδυασμό με ανιχνευτές ιονισμού.
3. Ανιχνευτές φλόγας: Ανιχνεύουν οπτικά τη φλόγα και αντιδρούν στη συχνότητα της πάλμωσης που παρουσιάζει. Χρησιμοποιούνται πάντα σε συνδυασμό με ανιχνευτές ιονισμού. Σε χώρους ύψους 15 m, ο ανιχνευτής φλόγας μπορεί, ανάλογα με την ανάπτυξη της φωτιάς, να ενεργοποιηθεί πριν φθάσουν στην οροφή αισθητές ποσότητες αερίων καύσεως.
4. Ανιχνευτές θερμοδιαφορικοί: Αντιδρούν όταν η θερμοκρασία μέσα σε προκαθορισμένα χρονικά όρια ανεβαίνει π.χ. 10°C. Το μειονέκτημα τους είναι

ότι χρειάζεται φωτιά σχετικά μεγάλων διαστάσεων. Οι θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές χρησιμοποιούνται συχνά σε συνδυασμό με ανιχνευτές ιονισμού, για να θέτουν σε λειτουργία αυτόματες εγκαταστάσεις κατασβέσεως.

5. Ανιχνευτές φωτοηλεκτρικοί: Μπορεί να χρησιμοποιηθούν εκεί όπου συνήθως χρησιμοποιούσαμε ανιχνευτές ιονισμού. Ο φωτοηλεκτρικός ανιχνευτής είναι ευαίσθητος στον καπνό που προκαλούν φωτιές από καιγόμενο ξύλο, χαρτί, μοντέρνα υφάσματα, έπιπλα και φωτιές που σιγοκαίνε. Η λειτουργία του βασίζεται στο φαινόμενο της διάθλασης του φωτός.
6. Ανιχνευτές μέγιστης θερμοκρασίας: Αντιδρούν όταν η θερμοκρασία του αέρα ενός χώρου φθάσει ένα προκαθορισμένο σημείο (ανάλογα με τη χρήση) π.χ. 70°C. Οι δυνατότητες εφαρμογής τους είναι περιορισμένες. Για να φθάσει η θερμοκρασία σ' αυτό το ύψος, χρειάζεται συνήθως να προχωρήσει η διαδικασία της καύσεως.

Οι πυρανιχνευτές, βρίσκονται όσο αναφορά τη νέα πτέρυγα του νοσοκομείου σε όλο το κτίριο, ενώ όσο αναφορά την παλαιά πτέρυγα του νοσοκομείου στις δύο αποθήκες φαρμάκων, στα δύο λεβητοστάσια, στα μαγειρία, στο γραφείο των αρχείων και στους πίνακες της Δ.Ε.Η.

5.1.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ

Για την προληπτική συντήρηση και τις βλάβες που θα προκύψουν στο σύστημα πυρανίχνευσης, δίνεται μία προσφορά από κάποια εταιρεία η οποία θα είναι υπεύθυνη για την ομαλή λειτουργία του συστήματος. Πιο συγκεκριμένα, ύστερα από διαγωνισμό που διενεργείται για την ανάδειξη αναδόχου για την παροχή υπηρεσιών συντήρησης εγκαταστάσεως συστήματος πυρανίχνευσης του νοσοκομείου επιλέγεται η εταιρεία που θα είναι υπεύθυνη για την διαδικασία συντήρησης με ότι αυτή συνεπάγεται. Η απόφαση ανάληψης αυτής της υποχρέωσης καταχωρείται στο βιβλίο εγκρίσεων και εντολών πληρωμής του νοσοκομείου. Επίσης η ανάδοχος εταιρία αποδέχεται και δηλώνει ότι λαμβάνει τη συντήρηση των συστημάτων πυρανίχνευσης του νοσοκομείου στο ποσό που συμφωνήθηκε από τους δύο συμβαλλόμενους φορείς (εταιρεία και νοσοκομείο). Η σύμβαση ισχύει για έναν χρόνο και έπειτα διενεργείται νέος διαγωνισμός για την ανάδειξη αναδόχου. Το ποσό ανέρχεται περίπου στα 2000 € (πόσο στο οποίο δεν συμπεριλαμβάνεται το Φ.Π.Α.) και περιλαμβάνει την επίσκεψη των τεχνικών της αναδόχου εταιρείας, τον προληπτικό έλεγχο του συστήματος πυρανίχνευσης, τις εργασίες διάγνωσης και αποκατάστασης του συστήματος εφόσον είναι δυνατόν και το κόστος των ανταλλακτικών. Υπεύθυνη για τον έλεγχο υπηρεσιών συντήρησης των συστημάτων πυρανίχνευσης από τον ανάδοχο είναι η τεχνική υπηρεσία του νοσοκομείου.

5.1.3.1 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΕΛΕΓΧΟΣ

Πρέπει να σημειωθεί ότι η προληπτική συντήρηση-έλεγχος που πραγματοποιείται, αναφέρεται ουσιαστικά στο σύστημα πυρανίχνευσης της νέας πτέρυγας του

νοσοκομείου, αφού το σύστημα πυρανίχνευσης της παλαιάς πτέρυγας μέχρι στιγμής δεν έχει παρουσιάσει κάποιο ιδιαίτερο πρόβλημα και δεν έχει τύχει να χρειάζεται αντικατάσταση κάποιος πυρανιχνευτής του.

Η προληπτική συντήρηση πραγματοποιείται τρεις φορές ετησίως όπου και γίνεται:

- Έλεγχος της Κεντρικής Μονάδας Πυρανίχνευσης
- Έλεγχος των Ανιχνευτών Καπνού
- Έλεγχος καλής λειτουργίας των καλωδιώσεων του Συστήματος
- Έλεγχος των πινάκων κατάσβεσης
- Έλεγχος ρύθμισης βαλβίδων τροφοδοσίας

5.1.3.2 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ

Από την προληπτική συντήρηση που πραγματοποιείται στο σύστημα πυρανίχνευσης, κυρίως στο σύστημα πυρανίχνευσης της νέας πτέρυγας όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω, έχει διαπιστωθεί ότι κάθε χρόνο χρειάζονται αντικατάσταση 2-3 πυρανιχνευτές και για όσους πυρανιχνευτές δεν απαιτείται αντικατάσταση, χρειάζεται απλά ένας καθαρισμός. Όσο αναφορά τους 2 πίνακες (Menvier DF4000) από τους οποίους αποτελείται το σύστημα διαπιστώθηκε ότι μία φορά το εξάμηνο, οι πίνακες εμφανίζουν ένδειξη σφάλματος λειτουργίας και χρειάζονται επισκευή.

5.1.4 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ

Οι έκτακτες βλάβες που προκύπτουν στο σύστημα πυρανίχνευσης είναι αρκετές με συχνότητα 45 βλάβες ανά έτος. Στο παρακάτω πινακάκι, συνοψίζονται τα συστήματα με τη μεγαλύτερη συχνότητα βλαβών, καθώς και το κόστος τους:

Πίνακας 5.1: Τιμοκατάλογος ανταλλακτικών συστήματος πυρανίχνευσης

Τιμοκατάλογος Ανταλλακτικών και Αναλώσιμων	
Περιγραφή	Τιμή/Τεμάχιο
Πόρτα Πίνακα DF4000	1478 €
Βάση Ανιχνευτή	5,20 €
Ανιχνευτής Καπνού Ιονισμού	85 €
Ανιχνευτής Καπνού Οπτικός	73 €
Ανιχνευτής Θερμοκρασίας	60 €
Glass CXM 10άδα	10 €
Μπουτόν Αναγγελίας	54,30 €
Μπουτόν Αναγγελίας Στεγανό IP65	71 €
Σειρήνα Βρόγχου	70 €

Στις παραπάνω τιμές τιμοκαταλόγου δεν συμπεριλαμβάνεται ο Φ.Π.Α και το κόστος εργασιών.

5.2 ΜΟΝΙΜΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΝΕΡΟΥ (ΑΝΤΛΙΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ)

5.2.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Αντλίες ύδρευσης: στο νοσοκομείο υπάρχουν τέσσερις αντλίες ύδρευσης στη νέα πτέρυγα, απ' τις οποίες η μία είναι εφεδρική της άλλης και τροφοδοτούν ολόκληρο το νοσοκομείο. Σκοπός τους είναι να διατηρούν σταθερή την πίεση στο δίκτυο υδροδότησης του νοσοκομείου, το οποίο το επιτυγχάνουν αναρροφώντας νερό από τις δύο δεξαμενές του νοσοκομείου και καταθλίβοντάς το σε έναν κεντρικό συλλέκτη από όπου γίνεται η κεντρική διανομή κατά τμήματα. Τα χαρακτηριστικά των αντλιών ύδρευσης είναι τα κάτωθι:

- Ισχύς: 5,5 KW
- Στροφές: 2900 rpm
- Τάση: 38 Volt
- Ένταση: 11 Ampere
- Εκκίνηση: Τρίγωνο

Αντλίες πυρόσβεσης: στο νοσοκομείο υπάρχουν τρεις αντλίες πυρόσβεσης στη νέα πτέρυγα, οι οποίες τροφοδοτούν ολόκληρο το νοσοκομείο. Σκοπός του πυροσβεστικού συγκροτήματος είναι η αδιάλειπτη παροχή νερού στις πυροσβεστικές φωλιές του νοσοκομείου. Αυτό εξασφαλίζεται με την ύπαρξη τριών αντλιών (δύο ηλεκτροκίνητες και μία πετρελαιοκίνητη). Η ενεργοποίηση αυτών των αντλιών γίνεται με κατάλληλους αυτοματισμούς, οι οποίοι ενεργοποιούνται από τους πιεσοστάτες. Τα χαρακτηριστικά των αντλιών πυρόσβεσης είναι τα κάτωθι:

1. Κύρια αντλία πυρόσβεσης (ηλεκτροκίνητη):
 - Ισχύς: 37 KW
 - Τάση: 2 Volt
 - Στροφές: 2945 rpm
 - Ένταση: 67 Ampere
 - Παροχή: 75 m³/ hr
 - Μανομετρικό ύψος: 8,5 m
 - Εκκίνηση: Αστέρας και γυρνάει σε τρίγωνο

2. Μικρή αντλία πυρόσβεσης (ηλεκτροκίνητη):

- Ισχύς: 3 KW
- Τάση: 400 Volt
- Στροφές: 2850 rpm
- Ένταση: 13,1 Ampere
- Παροχή: 10 lit/min

3. Αντλία πετρελαίου (τρικύλινδρος αερόψυκτος πετρελαιοκινητήρας):

- Στροφές: 2900 rpm
- Παροχή: 75 m³/ hr
- Μανομετρικό ύψος: 85 m



Εικόνα 5.3: Μόνιμο πυροσβεστικό συγκρότημα νερού

5.2.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ

Για την προληπτική συντήρηση και τις βλάβες που θα προκύψουν στο μόνιμο πυροσβεστικό συγκρότημα νερού (αντλίες ύδρευσης και πυρόσβεσης) δεν δίνεται κάποια προσφορά από κάποια εταιρεία και υπεύθυνη για την ομαλή λειτουργία του συστήματος είναι το τεχνικό συνεργείο του νοσοκομείου. Οι τεχνικοί του

νοσοκομείου που έχουν σχέση με τη λειτουργία και επίβλεψη των αντλιών, πρέπει να είναι πλήρως εξουσιοδοτημένοι για την εκτέλεση σχετικών εργασιών. Αρμοδιότητες, δικαιοδοσίες και επίβλεψη προσωπικού πρέπει να προσδιορίζονται με σαφήνεια από τον χειριστή.

5.2.3.1 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΕΛΕΓΧΟΣ

Αντλίες ύδρευσης: δεν γίνεται κάποιος ιδιαίτερος έλεγχος ή προληπτική συντήρηση στις αντλίες ύδρευσης. Το μόνο ουσιαστικό που πραγματοποιείται όσο αφορά την προληπτική συντήρηση είναι η λίπανση του ηλεκτροκινητήρα και η σύσφιξη των επαφών του ηλεκτροκινητήρα μία φορά το χρόνο από τεχνικούς του νοσοκομείου.

Σε αυτό το σημείο, πρέπει να σημειωθεί ότι οι αντλίες συνδέονται άμεσα το δίκτυο ύδρευσης το οποίο απαρτίζεται από δύο δεξαμενές. Μία φορά το χρόνο γίνεται εκκένωση και καθαρισμός των δύο δεξαμενών πόσιμου νερού του νοσοκομείου. Ο καθαρισμός περιλαμβάνει σκούπισμα των ακαθαρσιών της δεξαμενής, χλωρίωση και παραμονή του χλωρίου στην κάθε δεξαμενή για 24 ώρες και τέλος εκκένωση των δεξαμενών από το χλώριο και ξέπλυμα αυτών. Σε όλες τις παραπάνω διαδικασίες, το φίλτρο νερού UV παραμένει απενεργοποιημένο. Τέλος πραγματοποιείται η πλήρωση των δεξαμενών κανονικά με νερό, ελέγχοντας ταυτόχρονα τον αυτοματισμό πλήρωσης των δεξαμενών, ο οποίος περιλαμβάνει τα ηλεκτρόδια στάθμης, το ρελέ ενεργοποίησης και την ηλεκτροβάννα.

Αντλίες πυρόσβεσης: πραγματοποιείται καθημερινός έλεγχος στην πίεση του δικτύου πυρόσβεσης. Επιπλέον μία φορά το μήνα γίνεται δοκιμή όλων των αντλιών του πυροσβεστικού συστήματος και ρύθμιση των πιεζοστατών του συστήματος. Όσο αφορά την ετήσια συντήρηση των αντλιών πυρόσβεσης, γίνεται αλλαγή λαδιών και φίλτρων στον πετρελαιοκινητήρα από τεχνικούς του νοσοκομείου, καθώς και ρύθμιση των βαλβίδων από εξωτερικό συνεργείο.

5.2.3.2 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ

Κατά τη συντήρηση που πραγματοποιείται στο μόνιμο πυροσβεστικό συγκρότημα νερού (αντλίες ύδρευσης και πυρόσβεσης), μπορεί να εμφανιστούν ορισμένα προβλήματα με τις αντίστοιχες αιτίες και λύσεις, τα οποία φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.2: Προβλήματα, αιτίες και λύσεις αυτών στο μόνιμο πυροσβεστικό συγκρότημα νερού

ΠΡΟΒΛΗΜΑ	ΑΙΤΙΑ	ΛΥΣΗ
Διαρροή κατά μήκος του άξονα	Φθαρμένο η κατεστραμμένο το περιστρεφόμενο μέρος του μηχανικού στυπιοθλίπτη	Αντικατάσταση περιστρεφόμενου μέρους. Έλεγχος της αντλίας για ακαθαρσίες
	Ελαστομερή επηρεασμένα από το μέσον	Χρήση κατάλληλων συστατικών ελαστικού για την τσιμούχα άξονα
	Υπερβολικά υψηλή πίεση	Χρήση κατάλληλου τύπου τσιμούχας άξονα
	Φθαρμένος άξονας	Τοποθέτηση νέου άξονα
Διαρροή κατά μήκος του περιβλήματος στον επάνω βραχίονα ή στη βάση της αντλίας	Φθαρμένο o-ring	Αντικατάσταση o-ring
	Υπερβολική ένταση στη βάση της αντλίας	Αφαίρεση έντασης από τις σωληνώσεις, υποστήριξη των συνδέσεων και τοποθέτηση ενισχυμένης βάσης αντλίας
Η αντλία κάνει κραδασμούς και θόρυβο	Ελαττωματική ρύθμιση υδραυλικής διάταξης	Ρύθμιση διάταξης
	Δεν υπάρχει νερό στην αντλία	Γεμίστε και εξαερώστε την αντλία
	Δεν υπάρχει παροχή	Ελέγξτε για εμπλοκές στη γραμμή παροχής
	Ελαττωματικά κουζινέτα της αντλίας ή και του κινητήρα	Αντικατάσταση κουζινέτων
	Μειωμένη αναρρόφηση	Βελτίωση συνθήκης αναρρόφησης
Δεν γίνεται εκκίνηση αντλίας	Δεν υπάρχει τάση ρεύματος στους συσφιγκτήρες	Έλεγχος παροχής ηλεκτρικού ρεύματος
Ο κινητήρας λειτουργεί αλλά δεν δουλεύει η αντλία	Σπασμένος άξονας αντλίας	Επισκευή άξονα αντλίας
	Σπασμένος άξονας κινητήρα	Επισκευή άξονα κινητήρα
	Χαλαρός σύνδεσμος του άξονα του κινητήρα ή της αντλίας	Σύσφιξη βιδών σύνδεσης σύμφωνα με τη συνιστώμενη στροφορμή
Η αντλία παρέχει ανεπαρκή χωρητικότητα ή και πίεση	Κλειστή βαλβίδα τερματισμού εσόδου ή και εξόδου	Άνοιγμα βαλβίδων τερματισμού
	Υπάρχει αέρας στην αντλία	Εξαέρωση αντλίας
	Ανεπαρκής πίεση αναρρόφησης	Αύξηση πίεσης αναρρόφησης

Η γραμμή αναρρόφησης δεν έχει εξαερωθεί	Εξαερώστε τη γραμμή αναρρόφησης
Φυσαλίδα αέρα στη γραμμή αναρρόφησης	Εγκατάσταση της γραμμής αναρρόφησης με το άκρο της αντλίας ψηλότερα από το άλλο άκρο
Η αντλία αναρροφά αέρα λόγω διαρροής στη γραμμή αναρρόφησης	Επισκευάστε τη διαρροή
Μπλοκαρισμένη βάση βαλβίδας	Καθαρίστε τη βαλβίδα βάσης
Μπλοκαρισμένα οδηγία πτερύγια και βαθμίδες	Καθαρίστε το εσωτερικό της αντλίας
Φθαρμένα o-ring	Αντικατάσταση o-ring

5.2.4 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ

Αρχικά, πρέπει να σημειωθεί ότι δεν παρατηρούνται αρκετά συχνά βλάβες και προβλήματα στις αντλίες ύδρευσης. Η συχνότητα των βλαβών στο μόνιμο πυροσβεστικό συγκρότημα νερού, είναι 1 βλάβη κάθε 5 έτη. Πιο συγκεκριμένα αυτό που πρέπει να σημειωθεί, είναι ότι έχει παρατηρηθεί διαρροή στους στυπιοθλίπτες της αντλίας (στεγανό μέρος της αντλίας) όπου και αντικαταστάθηκαν οι φλάντζες της αντλίας. Ένα σετ φλαντζών για την κάθε αντλία κοστίζει 30 €. Αν δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί αντικατάσταση των φλαντζών, πραγματοποιείται αλλαγή του στυπιοθλίπτη. Ένα σετ μηχανικού στυπιοθλίπτη κοστίζει 120 €. Επιπλέον, ένα άλλο πρόβλημα που έχει παρατηρηθεί, έχει να κάνει με την ηλεκτρική παροχή του κινητήρα στον οποίο είχε χαλάσει το θερμικό όπου και αντικαταστάθηκε με κόστος 30 €.

Όπως οι αντλίες ύδρευσης, έτσι και οι αντλίες πυρόσβεσης εμφανίζουν αρκετά μικρή συχνότητα βλαβών. Αυτό που πρέπει να σημειωθεί σχετικά με τις βλάβες των αντλιών πυρόσβεσης, είναι ότι ύστερα από τον καθημερινό έλεγχο που πραγματοποιείται κατά την προληπτική συντήρηση, διαπιστώθηκε υψηλή πίεση στο δίκτυο πυρόσβεσης. Αυτό προκλήθηκε από την παρατεταμένη λειτουργία της μικρής αντλίας πυρόσβεσης στην οποία είχαν φρακάρει οι επαφές του ρελέ ισχύος και ως αποτέλεσμα προκλήθηκε καταστροφή στην περιέλιξη του ηλεκτροκινητήρα. Για την αποκατάσταση της βλάβης, επισκευάστηκε η περιέλιξη του ηλεκτροκινητήρα. Η επισκευή αυτή πραγματοποιήθηκε από εξειδικευμένο εξωτερικό συνεργείο στο οποίο και στάλθηκε ο ηλεκτροκινητήρας και κόστισε 150 €. Για την αποφυγή του ίδιου φαινομένου αλλάχθηκε το ρελέ και το θερμικό της συγκεκριμένης αντλίας, τα οποία κόστισαν 50 €.

5.3 ΜΟΝΙΜΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΞΗΡΗΣ ΣΚΟΝΗΣ

5.3.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ



Το πυροσβεστικό συγκρότημα ξηρής σκόνης χρησιμοποιείται στον υποσταθμό χαμηλής τάσης, στον υποσταθμό μέσης τάσης και στους χώρους όπου βρίσκονται οι δύο ηλεκτρογεννήτριες δηλαδή στη νέα και την παλαιά πτέρυγα του νοσοκομείου. Το πυροσβεστικό συγκρότημα ξηρής σκόνης ενεργοποιείται από τους καταιονητήρες, οι οποίοι ενεργοποιούνται όταν ξεσπάσει πυρκαγιά στους εκάστοτε χώρους. Στο πυροσβεστικό συγκρότημα ξηρής σκόνης συγκαταλέγονται και οι μόνιμες ή μεγάλες φιάλες ξηρής σκόνης. Οι μόνιμες ή μεγάλες φιάλες εμφανίζουν καθαρό βάρος 46 κιλά.

Εικόνα 5.4: Καταιονητήρας



Εικόνα 5.5: Μόνιμο πυροσβεστικό συγκρότημα ξηρής σκόνης (μόνιμες-μεγάλες φιάλες)

Εκτός από το μόνιμο πυροσβεστικό συγκρότημα, υπάρχουν και οι φορητές, μικρές φιάλες ή πυροσβεστήρες (ξηρής σκόνεως και διοξειδίου). Πιο συγκεκριμένα στη νέα πτέρυγα του νοσοκομείου υπάρχουν 19 πυροσβεστήρες CO₂ 30 κιλών, ενώ όσο αφορά την παλαιά πτέρυγα του νοσοκομείου, στα μαγειρεία του νοσοκομείου υπάρχουν 2 πυροσβεστήρες αφρού 25 κιλών και στο υπόγειο και τα δύο λεβητοστάσια, υπάρχουν 4 πυροσβεστήρες CO₂ 30 κιλών και 2 πυροσβεστήρες 30 κιλών ξηρής σκόνης. Οι φορητές, μικρές φιάλες ή πυροσβεστήρες έχουν καθαρό βάρος 6 και 12 κιλά.



Εικόνα 5.6: Μόνιμο πυροσβεστικό συγκρότημα ξηρής σκόνης (φορητές-μικρές φιάλες-πυροσβεστήρες)

5.3.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ, ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΕΛΕΓΧΟΣ

Για την προληπτική συντήρηση και τις βλάβες που θα προκύψουν στο μόνιμο πυροσβεστικό συγκρότημα ξηρής σκόνης, δίνεται μία προσφορά από κάποια εταιρεία η οποία θα είναι υπεύθυνη για την ομαλή λειτουργία του συστήματος. Πιο συγκεκριμένα, ύστερα από διαγωνισμό που διενεργείται για την ανάδειξη αναδόχου για την παροχή υπηρεσιών συντήρησης εγκαταστάσεως συστήματος ξηρής σκόνεως του νοσοκομείου επιλέγεται η εταιρεία που θα είναι υπεύθυνη για την διαδικασία συντήρησης με ότι αυτή συνεπάγεται. Η απόφαση ανάληψης αυτής της υποχρέωσης καταχωρείται στο βιβλίο εγκρίσεων και εντολών πληρωμής του νοσοκομείου. Επίσης η ανάδοχος εταιρία αποδέχεται και δηλώνει ότι λαμβάνει τη συντήρηση των εγκαταστάσεων συστημάτων ξηρής σκόνεως του νοσοκομείου στο ποσό που συμφωνήθηκε από τους δύο συμβαλλόμενους φορείς (εταιρεία και νοσοκομείο). Η

σύμβαση ισχύει για έναν χρόνο και έπειτα διενεργείται νέος διαγωνισμός για την ανάδειξη αναδόχου. Το κόστος προμήθειας υλικών και εργασιών ανέρχεται περίπου στα 2500 € (συμπεριλαμβανομένου του Φ.Π.Α.). Μία φορά το χρόνο έρχεται στο νοσοκομείο εξειδικευμένο συνεργείο όπου γίνεται ο έλεγχος για την ορθή λειτουργία του πυροσβεστικού συστήματος ξηρής σκόνεως (μόνιμες και φορητές φιάλες) και το εξειδικευμένο συνεργείο παίρνει τις φιάλες, για να γίνει η προκαθορισμένη αναγόμωση. Υπεύθυνη για τον έλεγχο υπηρεσιών συντήρησης των εγκαταστάσεων συστημάτων πυρανίχνευσης από τον ανάδοχο είναι η τεχνική υπηρεσία του νοσοκομείου.

5.3.3 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ

Όσο αφορά τις βλάβες του πυροσβεστικού συγκροτήματος δεν έχει τύχει κάτι αξιόλογο και θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι η συχνότητα βλαβών που εμφανίζει είναι 1 βλάβη κάθε 5 έτη.

6. ΚΥΚΛΩΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ – ΨΥΞΗΣ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ – ΤΕΡΜΑΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

6.1 ΚΥΚΛΩΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

6.1.1.1 ΜΟΝΑΔΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Υπάρχουν διάφορες μονάδες παραγωγής θέρμανσης, οι οποίες ανάλογα τη μορφή χρησιμοποιούν σαν πηγή ενέργειας πετρέλαιο θέρμανσης, φυσικό αέριο, ηλεκτρική ενέργεια, βιομάζα ή τηλεθέρμανση (μέσω ΔΕΗ). Τέτοιου είδους μονάδες είναι οι παρακάτω:

ΛΕΒΗΤΑΣ: Ο λέβητας είναι ένας εναλλάκτης θερμότητας όπου πραγματοποιείται συναλλαγή θερμότητας μεταξύ του θερμαντικού μέσου δηλαδή τα καυσαέρια από καύση στερεών, υγρών η αέριων καυσίμων και του θερμαινόμενου μέσου (όπως νερό).

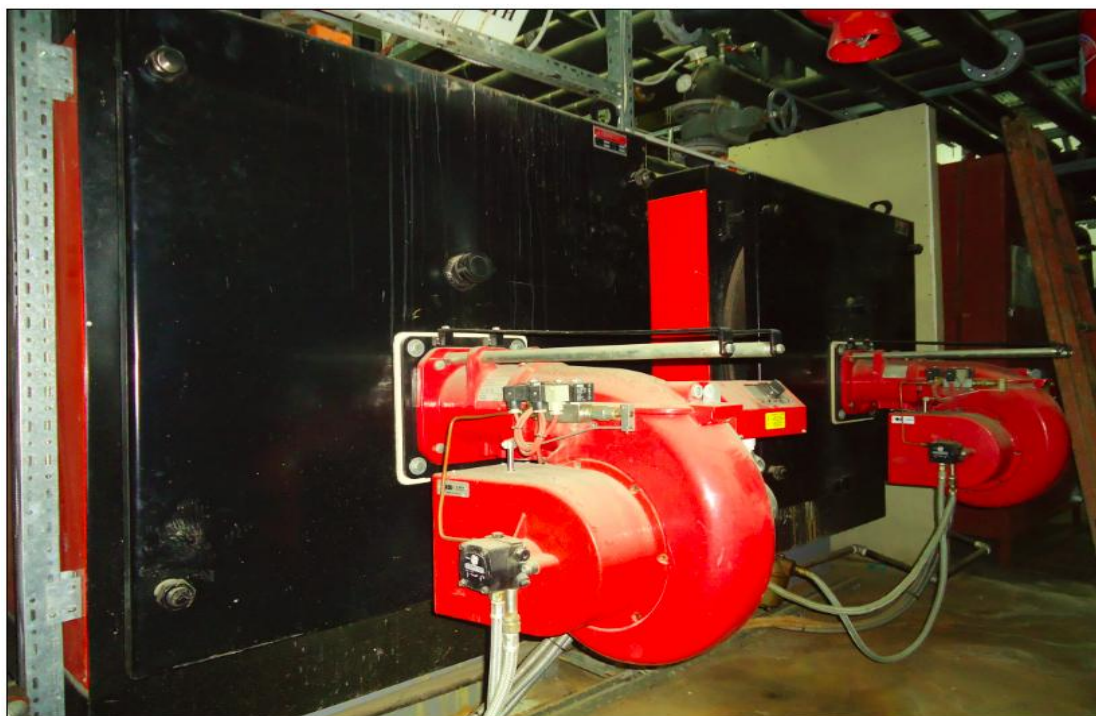
ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ: Οι αντλίες θερμότητας «αντλούν» θερμότητα από μια δεξαμενή θερμότητας και την διοχετεύουν προς έναν άλλο χώρο, αυτό επιτυγχάνεται μέσω ενός κύκλου εξάτμισης και συμπύκνωσης. Ο κύκλος λειτουργίας των αντλιών θερμότητας είναι πλήρως αναστρέψιμος, έτσι που μπορεί να χρησιμοποιηθούν τόσο για θέρμανση όσο και για ψύξη.

ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ: Εναλλάκτης θερμότητας είναι η συσκευή που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά της θερμικής ενέργειας μεταξύ δύο ρευστών διαφορετικής θερμοκρασίας.



Εικόνα 6.1: Εναλλάκτες τηλεθέρμανσης

ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ: Ο καυστήρας είναι η συσκευή στην οποία πραγματοποιείται η ανάμιξη καυσίμου με τον αέρα και τελικά η καύση του μίγματος. Στους καυστήρες πετρελαίου που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης, το πετρέλαιο συμπιέζεται από μία αντλία και οδηγείται στο ακροφύσιο (μπεκ), όπου διασκορπίζεται σε λεπτότατα σταγονίδια, τα οποία μόλις βγουν από το ακροφύσιο, αναμιγνύονται με τον αέρα που προσάγεται μέσω ανεμιστήρα. Ακολούθως, το μίγμα πετρελαίου - αέρα περνά μέσα από ένα σπινθήρα υψηλής τάσεως και αναφλέγεται.



Εικόνα 6.2: Λέβητες και καυστήρες

6.1.1.1.2 ΜΟΝΑΔΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ

Στο νοσοκομείο υπάρχουν συνολικά 11 καυστήρες και 6 εναλλάκτες.

Οι καυστήρες χωρίζονται ως εξής:

- 1 ατμολέβητας στην παλαιά πτέρυγα τύπου Πρόοδος με ισχύ 385 KW
- 3 λέβητες για θέρμανση στην παλαιά πτέρυγα, ένας εκ των οποίων βρίσκεται στα εξωτερικά ιατρεία. Οι λέβητες είναι τύπου Φυρογενής SLW340 με ισχύ 395 KW
- 2 λέβητες για θέρμανση στη νέα πτέρυγα τύπου ΔΙΑΝΑ PRN με ισχύ 989 KW
- 2 λέβητες παραγωγής ζεστού νερού χρήσης για όλο το νοσοκομείο τύπου ACV delta performance με ισχύ 41,3 KW
- 1 λέβητας για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης στη ψυχιατρική κλινική τύπου Φυρογενής BS200 με ισχύ 233 KW
- 2 φούρνοι στο χώρο των μαγειριών

Οι εναλλάκτες χωρίζονται ως εξής:

- 3 εναλλάκτες στην παλαιά πτέρυγα του νοσοκομείου ένας εκ των οποίων βρίσκεται στα εξωτερικά ιατρεία. Οι 2 εναλλάκτες στην παλαιά πτέρυγα είναι τύπου ΕΞΑΚΜ με ισχύ 523 και 291 KW έκαστος, ενώ ο εναλλάκτης των εξωτερικών ιατρείων είναι τύπου Alfa Lavar Thermal AB με ισχύ 281 KW
- 1 εναλλάκτης στην ψυχιατρική κλινική τύπου ΕΞΑΚΜ με ισχύ 174 KW
- 2 εναλλάκτες στη νέα πτέρυγα. Ο πρώτος είναι τύπου ΕΞΑΚΜ ΚQ350 με ισχύ 419 KW και ο δεύτερος τύπου ΕΞΑΚΜ ΚQ450 με ισχύ 523 KW

6.1.1.2 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ

ΔΟΧΕΙΟ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ: Παραλαμβάνει τον όγκο του νερού μιας εγκατάστασης για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων παραγωγής θερμού νερού. Επειδή το νερό είναι ασυμπίεστο και το δίκτυο κλειστό, η συνεχής λειτουργία του καυστήρα θα προκαλούσε υπερβολική αύξηση της πίεσης (για 60 °C αύξηση όγκου 4%) με αποτέλεσμα τη μείωση της μηχανικής προστασίας των σωληνώσεων και των στηρίξεων τους όσο και την αποφυγή εισροής αέρα στο δίκτυο κυκλοφορίας που μειώνει την απόδοση του συστήματος και φαινόμενα όπως θόρυβος, σπηλαίωση περωτών των κυκλοφορητών. Παρεμβάλλεται στο κλειστό δίκτυο θέρμανσης και φέρνει το νερό που περικλείει σε επαφή με ένα χώρο αέρα (φούσκα στο δοχείο ή μεμβράνη που διαχωρίζει το δοχείο σε τμήμα νερού/αέρα). Ο αέρας αυτός λόγω συμπιεστότητας παραλαμβάνει όλες τις συστοδιαστολές του δικτύου. Τα δοχεία διαστολής του νοσοκομείου είναι κατακόρυφης διάταξης κλειστού τύπου κατασκευασμένα από περίβλημα χαλυβδοελάσματος με $P_{\text{λειτ.}} = 5 \text{ bar}$.



Εικόνα 6.3: Δοχεία διαστολής

ΚΑΠΝΑΓΩΓΟΣ ΚΑΙ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΣ: Η καπνοδόχος απομακρύνει τα καυσαέρια από το χώρο καύσης του λέβητα προς το περιβάλλον και συνδέεται με το λέβητα μέσω του καπναγωγού. Επειδή η ψύξη των καυσαερίων δημιουργεί συμπυκνώματα που διαβρώνουν τις επιφάνειες του λέβητα, ο καπναγωγός του νοσοκομείου είναι κατασκευασμένος από ανθεκτική λαμαρίνα για υψηλές θερμοκρασίες πάχους 5mm, είναι μονωμένος εξωτερικά με πυρίμαχη μονωτική επένδυση από πετροβάμβακα πάχους 8 cm και κάλυψη με μανδύα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1mm.

ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ: Τοποθετούνται στην έξοδο του θερμού νερού από τον λέβητα και έχουν τη δυνατότητα να διακόπτουν τη λειτουργία του καυστήρα, όταν η θερμοκρασία του νερού φθάσει σε ένα προκαθορισμένο όριο.

ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ, ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΑΤΜΟΥ: Η ηλεκτροβάνα καυσίμου, σε περίπτωση πυρκαγιάς στον καυστήρα συμβαίνει βραχυκύκλωμα, το άνοιγμα της ηλεκτροβάνας διακόπτεται και η καύσιμη ύλη περιορίζεται στα καιόμενα υλικά του καυστήρα και στο λίγο πετρέλαιο, που υπάρχει στους εύκαμπτους σωλήνες και το φίλτρο. Από την άλλη, οι ηλεκτροβάνες νερού και ατμού σε ένα σύστημα θέρμανσης με εντολή του θερμοστάτη, επιτρέπουν την είσοδο του νερού και του ατμού αντίστοιχα στην εγκατάστασή μας και στα θερμοκρασιακά σώματα.



Εικόνα 6.4: Ηλεκτροβάνα ατμού



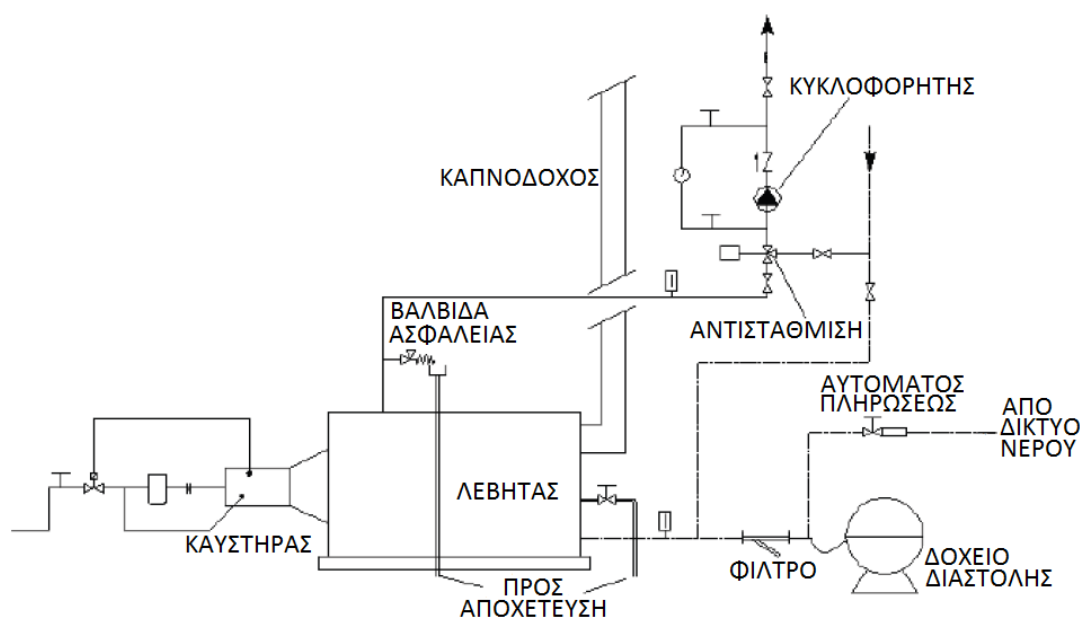
Εικόνα 6.5: Ηλεκτροβάνα νερού

ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ: Είναι υδραυλική διάταξη που τοποθετείται μεταξύ ύδρευσης και κλάδου επιστροφής του κλειστού δικτύου θέρμανσης με σκοπό να διατηρεί την πίεση δικτύου θέρμανσης στα προβλεπόμενα από τους υπολογισμούς όρια. Η διάταξη αποτελείται από το συνδυασμό μιας βαλβίδας αντεπιστροφής (για να αποτρέπεται η επιστροφή «βρώμικου νερού» από το κλειστό δίκτυο θέρμανσης προς το δίκτυο ύδρευσης του κτηρίου) και ενός αυτόματου ρυθμιστικού διακόπτη ο οποίος κλείνει μόλις η πίεση από τη μεριά του κλειστού δικτύου θέρμανσης, φθάσει στην προβλεπόμενη (και ρυθμισμένη) πίεση .

ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ- ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ: Είναι υδραυλικά συστήματα με σκοπό την προστασία των δικτύων από υπερπίεσεις, εισροή αέρα και μικροσωματιδίων. Αποτελούνται από το ασφαλιστικό (υδραυλικός διακόπτης που ελέγχει την πίεση του δικτύου), το εξαεριστικό (υδραυλική συσκευή που ελέγχει την είσοδο και έξοδο αέρα στο δίκτυο), τον απαερωτή (υδραυλική συσκευή που διαχωρίζει τον αέρα από το εργαζόμενο μέσο του δικτύου και τον αποβάλλει) και τέλος τις ηλεκτροβάνες αυτονομίας (υδραυλικοί διακόπτες δύο θέσεων (on/off) και χρησιμοποιούνται σε συστήματα όπου ο αντίστοιχος θερμοστάτης είναι κλειστός).

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ: Συστήματα αντιστάθμισης είναι συστήματα που μειώνουν τη θερμοκρασία παραγωγής ζεστού νερού ανάλογα με τις εξωτερικές συνθήκες και τη ζήτηση στους χώρους. Σκοπός του συστήματος αντιστάθμισης είναι να προσαρμόζει την απόδοση του συστήματος παροχής θερμότητας στην εκάστοτε ζήτηση. Ένα σύστημα αντιστάθμισης αποτελείται από ένα αισθητήριο εξωτερικής θερμοκρασίας αέρα, έναν ελεγκτή που διαχειρίζεται τις πληροφορίες (εξωτερική θερμοκρασία) και τελικά τη βάνα αντιστάθμισης, ένα αισθητήριο θερμοκρασίας προσαγωγής μέσου που τοποθετείται πάνω στο δίκτυο προσαγωγής (αισθητήριο επαφής) ή σε ειδικό κυάθιο στο δίκτυο προσαγωγής (εμβαπτιζόμενο αισθητήριο) και τη βάνα αντιστάθμισης που είναι μια υδραυλική αναλογική βάνα η οποία ανοιγοκλείνει ανάλογα με τις εντολές του ελεγκτή προκειμένου η θερμοκρασία προσαγωγής να διατηρείται στην ενδεικνυόμενη τιμή (είναι τρίοδη ή τετράοδη και είναι αναλογική και όχι δυο θέσεων (on/off)). Οι τρίοδες είναι απλούστερες διατάξεις και χρησιμοποιούνται συχνά, έχουν όμως το μειονέκτημα πως στη θέση off (100% ανακυκλοφορία εργαζόμενου μέσου στο δίκτυο διανομής) η μονάδα παραγωγής μένει χωρίς κυκλοφορία και αυτό δημιουργεί προβλήματα ελέγχου λειτουργίας της μονάδας ή τεχνικά θέματα για την ίδια μονάδα.

Παρακάτω φαίνεται σχηματικά η λειτουργία ενός λεβητοστασίου:



Σχήμα 6.1: Σχηματική αναπαράσταση λεβητοστασίου

6.1.1.3 ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ: Το δίκτυο διανομής είναι το σύνολο των σωληνώσεων μέσα στο οποίο κυκλοφορεί το μέσο μεταφοράς θερμότητας- θερμό νερό (ψυχρό νερό για ψύξη). Τα δίκτυα διανομής είναι κλειστοί βρόγχοι όπου το νερό αναχωρεί θερμό από τη μονάδα παραγωγής, φτάνει στις τερματικές μονάδες απόδοσης θερμότητας και επιστρέφει ψυχρότερο και πάλι στη μονάδα παραγωγής για αναθέρμανση. Το σύστημα που χρησιμοποιείται στις εγκαταστάσεις του νοσοκομείου είναι το δισωλήνιο με τον κλάδο προσαγωγής όπου αναχωρεί το θερμό μέσο από την μονάδα παραγωγής και τον κλάδο επιστροφής μέσω του οποίου επιστρέφει στη μονάδα. Όλες οι τερματικές μονάδες συνδέονται άμεσα στους κεντρικούς κλάδους προσαγωγής – επιστροφής.

ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ: Είναι η συσκευή που αναγκάζει το θερμό νερό να κυκλοφορεί στο κλειστό δίκτυο διανομής, ξεκινώντας σε υψηλότερη θερμοκρασία από την έξοδο του συστήματος παραγωγής θερμότητας, περνώντας μέσα από τις τερματικές μονάδες απόδοσης θερμότητας στους χώρους και επιστρέφοντας σε χαμηλότερη θερμοκρασία (10 – 20 °C) στο σύστημα παραγωγής για επαναθέρμανση. Οι κυκλοφορητές που χρησιμοποιούνται είναι τύπου Wilo TOP-S φυγοκετρικής αντλίας με σύνδεση ρακόρ ή φλάντζας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συστήματα θέρμανσης και σε συστήματα ψύξης/κλιματιστικά στην περιοχή από -20 °C έως +130 °C, διαθέτουν χειροκίνητη περιστροφή ισχύος με 3 βαθμίδες στροφών.



Εικόνα 6.6: Κυκλοφορητής

ΑΝΤΛΙΕΣ: Οι αντλίες που χρησιμοποιούνται είναι συνήθως φυγοκεντρικές αντλίες μονής εισαγωγής. Τα κυριότερα τμήματα της φυγοκεντρικής αντλίας, είναι το περιστρεφόμενο μέρος ή φτερωτή και το περίβλημα. Η φτερωτή οδηγείται συνήθως από τον ηλεκτρικό κινητήρα, όπου ο άξονας είναι συζευγμένος απευθείας ή μέσω κάποιου εύκαμπτου/ελαστικού συνδέσμου. Το ρευστό εισέρχεται από το κέντρο της περιστρεφόμενης φτερωτής, σπρώχνεται στη σπειροειδή έλικα και εξέρχεται από την έξοδο. Το ρευστό που φεύγει από τη φτερωτή διαθέτει υψηλή κινητική ενέργεια η οποία μετατρέπεται σε στατική πίεση μέσα στη σπειροειδή έλικα και στην έξοδο. Οι αντλίες που χρησιμοποιούνται είναι τύπου Drakos Polemis μονοβάθμιας φυγοκεντρικής αντλίας. Είναι ιδιαίτερα σημαντική η εγκατάσταση των σωληνώσεων αναρρόφησης και κατάθλιψης ώστε να μην ασκούνται δυνάμεις στο περίβλημα της.

ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ-ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ: Συλλέκτης προσαγωγής είναι το σημείο στο οποίο γίνεται διαχωρισμός παροχής στους διάφορους κλάδους του δικτύου. Συγκεκριμένα για το νοσοκομείο υπάρχουν ένας συλλέκτης προσαγωγής νερού θέρμανσης και ένας συλλέκτης επιστροφής θερμού νερού. Από τον συλλέκτη προσαγωγής το νερό θέρμανσης διαχωρίζεται στους εξής κλάδους:

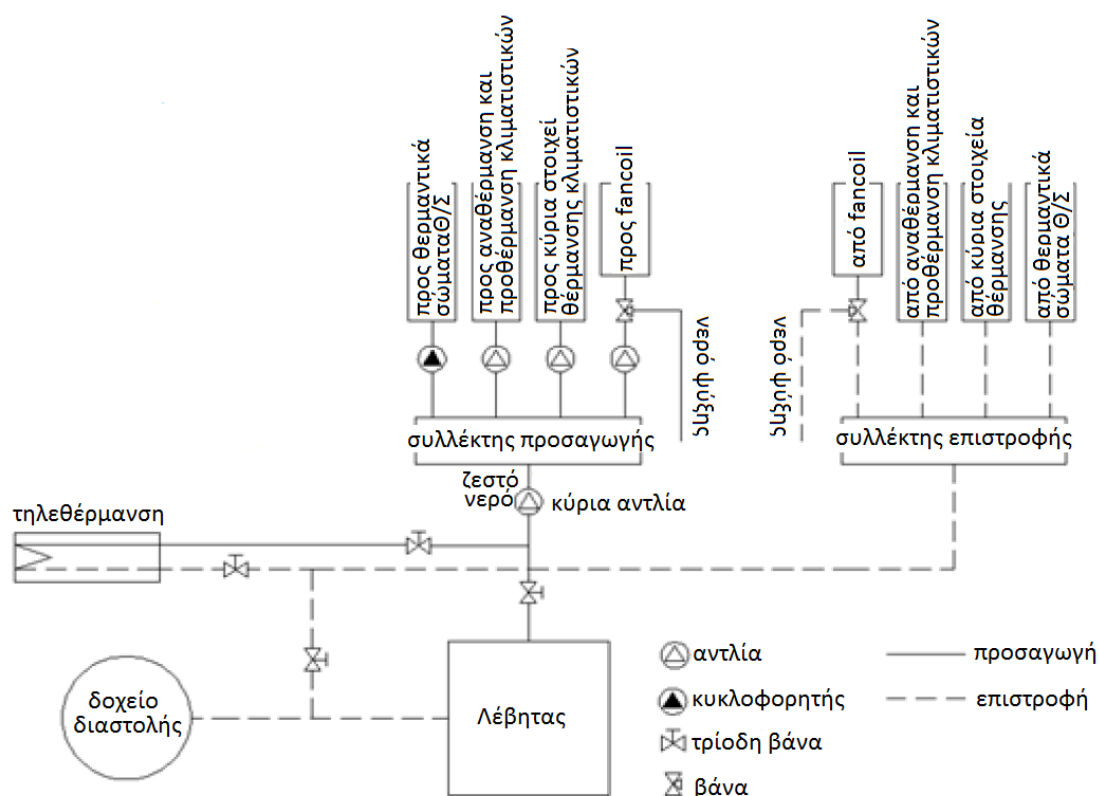
- Δισωλήνιο σύστημα με γραμμή νερού ψύξης μέσω τρίοδης βάνας (προσαγωγής και επιστροφής) για τερματικές μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου (Fan Coil)
- Δισωλήνιο σύστημα για τερματικές μονάδες θερμαντικών σωμάτων (Θ/Σ)
- Δισωλήνιο για τα κύρια στοιχεία των κλιματιστικών μονάδων (ΚΚΜ) και των προθερμάνσεων τους
- Δισωλήνιο σύστημα για τα αναθερμαντικά στοιχεία (Α/Θ)

Για το συλλέκτη επιστροφής ισχύει η ίδια κατανομή κλάδων και κατασκευή με τον συλλέκτη προσαγωγής.



Εικόνα 6.7: Συλλέκτες και αντλίες

Παρακάτω φαίνεται σχηματικά το δίκτυο διανομής θερμού νερού του νοσοκομείου:



Σχήμα 6.2: Σχηματική αναπαράσταση δικτύου διανομής θερμού νερού

6.1.1.4 ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ

Η θέρμανση εξυπηρετείται από ένα θερμικό υποσταθμό- εναλλάκτη θερμότητας (μέσω του δικτύου τηλεθέρμανσης) με ισχύ 450 Mcal/h (523,35 kW) με βαθμό απόδοσης 0,9 και ένα εφεδρικό με ισχύ 350 Mcal/h.

Τα βοηθητικά συστήματα θέρμανσης που υπάρχουν στο δίκτυο είναι :

- μια κύρια φυγοκεντρική αντλία (1 εφεδρική) 5,5 kW, 2900 rpm, παροχή 63 m³/h, και μανομετρικό 14m
μετά τον συλλέκτη προσαγωγής υπάρχουν τα εξής βοηθητικά συστήματα για κάθε κλάδο :
- κυκλοφορητής Wilo Top-S 160 W (κλάδος θερμαντικών σωμάτων)
- φυγοκεντρική αντλία 2,2 kW, 2869 rpm, παροχή 20 m³/h και μανομετρικό 22 m (κλάδος κύριου θερμαντικού στοιχείου κεντρικών κλιματιστικών μονάδων)
- φυγοκεντρική αντλία 1,5kW, 2440rpm, παροχή 16 m³/h και μανομετρικό 16m (κλάδος αναθερμαντικών στοιχείων)
- φυγοκεντρική αντλία 3kW, 2869 rpm, παροχή 32m³/h και μανομετρικό 16m (κλάδος ανεμιστήρα-στοιχείου fan coil)
- Ανεμιστήρες από τα σώματα των fan coil 50 kW

Ζεστό νερό χρήσης

Αποτελείται από 2 λέβητες ζεστού νερού χρήσης είναι τύπου ACV Delta Performance 45 (1 εφεδρικός) με ονομαστική ισχύ λέβητα 41,3 kW, βαθμό απόδοσης 93,5 %, καύσιμο πετρέλαιο ο καθένας. Τα βοηθητικά συστήματα διανομής είναι ένας κυκλοφορητής Wilo Top-S 30/10 ισχύος 390W. Το σύστημα ζεστού νερού χρήσης έχει ανακυκλοφορία. Οι λέβητες Z.N.X βρίσκονται σε ξεχωριστό χώρο στο νοσοκομείο (εκτός δηλαδή παλαιάς και νέας πτέρυγας του νοσοκομείου). Το ζεστό νερό που παράγουν στέλνεται σε ολόκληρο το νοσοκομείο.



Εικόνα 6.8: Λέβητες ζεστού νερού χρήσης

6.1.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ

Για την προληπτική συντήρηση και τις βλάβες που θα προκύψουν στους λέβητες-καυστήρες-εναλλάκτες του νοσοκομείου, δίνεται μία προσφορά από κάποια εταιρεία η οποία θα είναι υπεύθυνη για την ομαλή λειτουργία τους. Πιο συγκεκριμένα, ύστερα από διαγωνισμό που διενεργείται για την ανάδειξη αναδόχου για την παροχή υπηρεσιών, επιλέγεται η εταιρεία που θα είναι υπεύθυνη για την διαδικασία συντήρησης με ότι αυτή συνεπάγεται. Η απόφαση ανάληψης αυτής της υποχρέωσης καταχωρείται στο βιβλίο εγκρίσεων και εντολών πληρωμής του νοσοκομείου. Επίσης η ανάδοχος εταιρία αποδέχεται και δηλώνει ότι λαμβάνει τη συντήρηση, στο ποσό που συμφωνήθηκε από τους δύο συμβαλλόμενους φορείς (εταιρεία και νοσοκομείο). Η σύμβαση ισχύει για έναν χρόνο και έπειτα διενεργείται νέος διαγωνισμός για την ανάδειξη αναδόχου

Πιο συγκεκριμένα, η σύμβαση περιλαμβάνει τους 11 καυστήρες του νοσοκομείου (9 λέβητες και 2 φούρνοι) και το ποσό της σύμβασης ανέρχεται περίπου στα 900 € συν το Φ.Π.Α. Σε αυτό το ποσό συμπεριλαμβάνονται τα μπεκ και κάποια άλλα μικροανταλλακτικά, όπως σήτα στο φίλτρο, ακίδες καυστήρα (εάν απαιτείται). Επίσης 2 με 3 φορές το χρόνο το εξωτερικό συνεργείο μπορεί να έρθει για επιπλέον έκτακτες βλάβες (οι εργασίες που πραγματοποιούνται στην περίπτωση αυτών των εκτάκτων βλαβών συμπεριλαμβάνονται στο ποσό της σύμβασης).

Επιπλέον πρέπει να σημειωθεί ότι σύμφωνα με το ΒΔ 277/63 περί ατμολεβήτων, κάθε ατμολέβητας συνοδεύεται από Πιστοποιητικό Υδραυλικής Δοκιμής διάρκειας ισχύος 8 ετών. Οι εργασίες για την ανανέωση του πιστοποιητικού, σύμφωνα με το νόμο θα πρέπει να γίνονται από μηχανικούς με εμπειρία στην κατασκευή ατμολεβήτων και θα πρέπει να περιλαμβάνουν ένα πλήρες πρόγραμμα ελέγχων, όπως αναφορικά μέτρηση ελασμάτων με υπερήχους, έλεγχο υδροθαλάμου, γενικό έλεγχο της κατασκευής καθώς και λειτουργικό έλεγχο για να διαπιστωθεί η λειτουργική κατάσταση του ατμολέβητα και των υποσυστημάτων. Το ποσό στο οποίο ανέρχεται το πρόγραμμα ελέγχων του ατμολέβητα ώστε να προκύψει το τελικό πιστοποιητικό υδραυλικής δοκιμής ανέρχεται περίπου στα 1100 € συν το Φ.Π.Α.

6.1.3 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ - ΕΛΕΓΧΟΣ

6.1.3.1 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΥΓΡΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Στη δεξαμενή κατά καιρούς τοποθετούνται διάφορα αντιδιαβρωτικά, με σκοπό την κατακράτηση του νερού που τυχόν υπάρχει, καθώς επίσης και βελτίωση των συνθηκών καύσης του πετρελαίου. Μετά από κάποιο χρόνο λειτουργίας της εγκατάστασης, στον πυθμένα της δεξαμενής κατακάθεται ποσότητα ξένων ουσιών, που βρίσκονται αναμειγμένες μαζί με το πετρέλαιο. Οι ξένες αυτές ουσίες συσσωρεύονται σε μορφή λάσπης. Αυτή η λάσπη περιέχει στη μάζα της ποσότητα υγρασίας, παραφίνη κ.λπ. η οποία έχει διαβρωτικές ιδιότητες για τα τοιχώματα της δεξαμενής. Γι' αυτό το λόγο πρέπει να αποβάλλεται από αυτήν. Ο καθαρισμός αυτής της λάσπης γίνεται με ειδική αναρροφητική αντλία όταν η ποσότητα του πετρελαίου στη δεξαμενή είναι η ελάχιστη.

Ο έλεγχος του συστήματος τροφοδοσίας των δεξαμενών γίνεται για τη διαπίστωση ύπαρξης καυσίμου και την αποφυγή διαρροών καυσίμου από τα σημεία σύνδεσης δηλαδή τις γωνίες, τα ταφ, τις μούφες, τους διακόπτες, την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα καθώς και τα φίλτρα.

Τα σημεία σύνδεσης πρέπει να εξασφαλίζουν απόλυτη στεγανότητα στη ροή του καυσίμου, γι' αυτό το λόγο θα πρέπει ο έλεγχος να είναι τακτικός και διεξοδικός. Ο έλεγχος είναι συνήθως οπτικός. Στα σημεία σύνδεσης τοποθετείται πάντα υλικό στεγανότητας, όταν φυσικά πρόκειται για κοχλιωτές (βιδωτές) συνδέσεις και τα σφιζίματα των μέσων σύνδεσης πρέπει να γίνονται με κατάλληλα εργαλεία (κλειδιά)

και με την απαιτούμενη δύναμη σύσφιξης. Τα δύο αυτά στοιχεία είναι αναγκαία για τη στεγανότητα του δικτύου μεταφοράς.

6.1.3.2 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΛΕΒΗΤΩΝ

Η συντήρηση της εγκατάστασης θέρμανσης πρέπει να γίνεται τουλάχιστον μία φορά το χρόνο από εξειδικευμένο προσωπικό (σε λέβητες μεγάλης ισχύς η συντήρηση πρέπει να γίνεται πολύ πιο συχνά). Πιο συγκεκριμένα οι εργασίες συντήρησης ενός λέβητα είναι οι παρακάτω:

1. Χημικός καθαρισμός λέβητα, καμινάδας, φίλτρων αντλίας πετρελαίου
2. Καθαρισμός ή αντικατάσταση μπεκ
3. Καθαρισμός-ρύθμιση σπινθηριστών
4. Ρύθμιση αναλογίας αέρα καυσίμου
5. Έλεγχος διαρροών καυσαερίων
6. Μετρήσεις (θερμοκρασίας καυσαερίων, θερμοκρασίας χώρου λέβητα, περιεκτικότητας διοξειδίου του άνθρακα, οξυγόνου και μονοξειδίου του άνθρακα, δείκτη αιθάλης, περίσσειας αέρα, βαθμό ελκυσμού, εσωτερικού βαθμού απόδοσης, απώλειες καυσαερίων, παροχής πετρελαίου). Οι μετρήσεις αυτές πρέπει να είναι εντός των προβλεπόμενων ορίων
7. Δοκιμή λειτουργίας ασφαλιστικών συστημάτων λέβητα-καυστήρα

6.1.3.3 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΥΣΤΗΡΑ

Στους καυστήρες ατμού και ζεστών νερών χρήσης πραγματοποιείται ετήσια συντήρηση. Πιο συγκεκριμένα πραγματοποιείται:

1. Καθαρισμός φίλτρου πετρελαίου, φτερωτής καυστήρα, θαλάμου καύσης
2. Καθαρισμός και ρύθμιση ηλεκτροδίων καυστήρα
3. Έλεγχος μπεκ καυστήρα και αντικατάσταση του αν χρειάζεται
4. Έλεγχος κομπλερ αντλίας καυστήρα, ρουλεμάν μοτέρ καυστήρα, δοχείου διαστολής και αυτόματου πληρωτή
5. Έλεγχος και επισκευή εάν χρειάζεται μονώσεως πόρτας λέβητα
6. Στεγανοποίηση θαλάμου καύσεως
7. Μετρήσεις (θερμοκρασίας καυσαερίων, θερμοκρασίας χώρου, θερμοκρασίας εισόδου νερού, θερμοκρασίας πετρελαίου, περιεκτικότητας διοξειδίου του άνθρακα, οξυγόνου και μονοξειδίου του άνθρακα, δείκτη αιθάλης, περίσσειας αέρα, εσωτερικού βαθμού απόδοσης, απώλειες καυσαερίων, παροχής πετρελαίου, πίεσης δοχείου διαστολής, πίεσης αντλίας καυστήρα). Οι μετρήσεις αυτές πρέπει να είναι εντός των προβλεπόμενων ορίων

6.1.3.4 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ

Η σωστή συντήρηση ενός λεβητοστασίου πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής:

1. Γενικός καθαρισμός και αερισμός του χώρου
2. Καθαρισμός λέβητα και καυστήρα με κατάλληλα εργαλεία
3. Αλλαγή μπεκ και ευκάμπτων σωλήνων καυσίμου
4. Συντήρηση ηλεκτρολογικού εξοπλισμού
5. Ρύθμιση θερμοστατών και οργάνων ασφαλείας
6. Καθαρισμός περσιδωτών ανοιγμάτων αερισμού του λεβητοστασίου
7. Έλεγχος δεξαμενών καυσίμων για τυχόν διαρροές και τοποθέτηση ηλεκτροβάνας στο σωλήνα προσαγωγής καυσίμου

Επιπλέον όσο αφορά τη συντήρηση ενός λεβητοστασίου, είναι σημαντικό να αναφέρουμε τη συντήρηση του δοχείου διαστολής όπου γίνεται κάθε μήνα έλεγχος της πίεσης του αέρα μες στη μεμβράνη του και τη συντήρηση της ηλεκτροβάνας όπου γίνεται λίπανση και γρασάρισμα του κινητήρα μία φορά το χρόνο.

6.1.3.5 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ

Δεν πραγματοποιείται προληπτική συντήρηση στους κυκλοφορητές, απλά αν για κάποιο λόγο φρακάρει ο κυκλοφορητής και ρίχνει το θερμικό προστασίας του ηλεκτροκινητήρα, τίθεται σε λειτουργία ο εφεδρικός κυκλοφορητής.

6.1.4 ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ

6.1.4.1.1 ΒΛΑΒΕΣ-ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ-ΛΕΒΗΤΩΝ-ΕΝΑΛΛΑΚΤΩΝ ΤΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ

1. Ατμολέβητας παλαιάς πτέρυγας

Βλάβες ατμολέβητα:

- Βλάβη στον καυστήρα λόγω βουλωμένου μπεκ. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος πραγματοποιείται αλλαγή των μπεκ. Κάθε μπεκ κοστίζει 5 € και αντικατάσταση τους γίνεται από τεχνικούς του νοσοκομείου.
- Διαρροή πετρελαίου από τον καυστήρα η οποία και επισκευάζεται από τεχνικούς του νοσοκομείου χωρίς ανταλλακτικά.

Βλάβες στο δίκτυο ατμού:

- Διαρροή ατμού από βάνα του δικτύου (ατμοφράκτης) διάστασης 1 in η οποία κοστίζει 170 €. Η αλλαγή της πραγματοποιείται από τεχνικό του νοσοκομείου.
- Διαρροή ατμού από ατμοπαγίδα η οποία αντικαθίσταται και κοστίζει 450 €.

- Κακή ποιότητα καυσαερίου στο λέβητα, κάτι το οποίο επισκευάζεται από εξωτερικό συνεργείο με τη χρήση οργάνων και χωρίς ανταλλακτικά και κοστίζει 100 €.

Συχνότητα βλαβών δικτύου ατμού: 1 φορά το χρόνο

2. Λέβητες παλαιάς πτέρυγας (2 λέβητες) : Δεν χρησιμοποιούνται λόγω τηλεθέρμανσης. Σε αυτούς τους λέβητες πραγματοποιείται προληπτική συντήρηση κάθε 2 χρόνια η οποία κοστίζει 70-80 €.

3. Εναλλάκτης παλαιάς πτέρυγας: Υπεύθυνη για τον εναλλάκτη είναι η Δ.Ε.Υ.Α.Κ

4. Εναλλάκτης και λέβητας παλαιάς πτέρυγας εξωτερικών ιατρείων και εναλλάκτης παλαιάς πτέρυγας νοσοκομείου: Δεν χρεώνονται στο νοσοκομείο

Βλάβες εναλλακτών:

- Πρόβλημα στον αισθητήρα της ηλεκτροβάνας με αποτέλεσμα ασύστολη θέρμανση χώρων νοσοκομείου. Για την επισκευή του προβλήματος πραγματοποιείται επισκευή του κέντρου ελέγχου των αισθητήρων.
- Βούλωμα εναλλάκτη από χώμα με αποτέλεσμα να υπάρχει ροή θερμότητας. Για την αποκατάσταση του προβλήματος πραγματοποιείται προσωρινή χρήση του λέβητα και αλλαγή του εναλλάκτη.
- Καμένο ρελέ λυχνίας για τις εντολές της ηλεκτροβάνας.

5. Λέβητας ζεστού νερού χρήσης ψυχιατρικής κλινικής: Δεν χρησιμοποιείται επειδή χρησιμοποιείται ο εναλλάκτης τηλεθέρμανσης της ψυχιατρικής κλινικής.

6. Λέβητες ζεστού νερού χρήσης (2 λέβητες)

Βλάβες στους λέβητες Ζ.Ν.Χ:

- Αλλαγή των μπεκ του λέβητα (χρησιμοποιούνται για τον ψεκασμό του πετρελαίου) τα οποία κοστίζουν 15 € το ένα. Η αλλαγή πραγματοποιείται μία φορά το χρόνο.
- Αλλαγή κυκλοφορητή ο οποίος κοστίζει 200 € με συχνότητα 1 φορά κάθε 2,5 χρόνια.
- Φράξιμο τοιχωμάτων καπνοδόχου από αιθάλη με αποτέλεσμα να μην πραγματοποιείται καλός ελκυσμός καυσαερίων κάτι το οποίο έχει ως συνέπεια φωτιά στην καπνοδόχο. Η λύση του προβλήματος είναι η άμεση πυρόσβεση της καπνοδόχου, ο καθαρισμός της καπνοδόχου από αιθάλες ο οποίος και πραγματοποιείται κάθε 2 χρόνια και κοστίζει 300 €, καθώς και ρύθμιση των καυστήρων η οποία κοστίζει 70 ευρώ για τον κάθε έναν από τους 2 καυστήρες.
- Πρόβλημα στους κυκλοφορητές: καμένη περιέλιξη κυκλοφορητή όπου και αντικαθίσταται ο κυκλοφορητής και η αγορά καινούργιου κοστίζει 200 €.

- Φρακαρισμένη περωτή από άλατα του κυκλοφορητή όπου και πραγματοποιείται καθαρισμός από τεχνικούς του νοσοκομείου.

7. Λέβητες νέας πτέρυγας (2 λέβητες): Προληπτική συντήρηση κόστους 100 € ο ένας

Βλάβες λέβητων: Οι λέβητας παρουσιάζουν ρωγμές στα στοιχεία τους, που δύσκολα επισκευάζονται, οπότε οδηγούμαστε σε αντικατάσταση των στοιχείων τους. Επιπλέον σκουριάζουν ή τρυπάνε.

6.1.4.1.2 ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Πίνακες 6.1 – 6.10: Βλάβες-αιτία βλάβης και αποκατάσταση βλάβης σε καυστήρες πετρελαίου

ΒΛΑΒΗ	ΑΙΤΙΑ ΒΛΑΒΗΣ	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΗΣ
1) Ο λέβητας δεν λειτουργεί	Α) Δεν υπάρχει πετρέλαιο στη δεξαμενή	Α) Γεμίστε τη δεξαμενή
	Β) Ο διακόπτης του πετρελαίου είναι κλειστός	Β) Ανοίξτε το διακόπτη
	Γ) Καμένη ασφάλεια	Γ) Αντικαταστήστε την
	Δ) Βλάβη στην παροχή	Δ) Επιδιορθώστε
	Ε) Οι θερμοστάτες είναι ρυθμισμένοι πολύ χαμηλά	Ε) Ρυθμίστε σωστά τους θερμοστάτες
	Στ) Έχει ενεργοποιηθεί ο θερμοστάτης ασφαλείας	Στ) Επαναφέρατε

ΒΛΑΒΗ	ΑΙΤΙΑ ΒΛΑΒΗΣ	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΗΣ
2) Δε γίνεται ανάφλεξη	Α) Κακή ρύθμιση Ηλεκτροδίου	Α) Ρύθμιση του ηλεκτροδίου
	Β) Κατάλοιπα άνθρακα στο διάκενο του ηλεκτροδίου	Β) Καθαρίστε τα κατάλοιπα άνθρακα και ελέγξτε τη ρύθμιση του ηλεκτροδίου
	Γ) Καμένο ηλεκτρόδιο	Γ) Αντικαταστήστε
	Δ) Σπασμένος ή ραγισμένος μονωτήρας ηλεκτροδίου	Δ) Αντικαταστήστε
	Ε) Πρόβλημα ηλεκτρικής σύνδεσης	Ε) Συνήθως επισημαίνεται η βλάβη από σπινθηρισμό ή Κάψιμο στο σημείο της βλάβης, αντικατάσταση καλωδίου

ΒΛΑΒΗ	ΑΙΤΙΑ ΒΛΑΒΗΣ	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΗΣ
3) Κακή ανάφλεξη	Α)Χαμηλή παροχή πετρελαίου	Ελέγξτε την πίεση πετρελαίου. Καθαρίστε το ακροφύσιο και το φίλτρο
	Β)Ασθενής σπινθήρας ανάφλεξης	Ελέγξτε τη ρύθμιση του Ηλεκτροδίου. Αντικαταστήστε το ηλεκτρόδιο ή τα καλώδια υψηλής τάσης, αν χρειαστεί. Ελέγξτε τον μετασχηματιστή Και αν χρειάζεται αντικαταστήστε τον
	Γ)Ακαθάριστο ή ακατάλληλο πετρέλαιο	Αντικαταστήστε το πετρέλαιο

ΒΛΑΒΗ	ΑΙΤΙΑ ΒΛΑΒΗΣ	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΗΣ
4) Ο κινητήρας του καυστήρα και η ανάφλεξη δεν ξεκινούν	Α)Ο θερμοστάτης χώρου ή ο θερμοστάτης του καυστήρα είναι ρυθμισμένος πολύ χαμηλά	Ανυψώστε το θερμοστάτη
	Β)Καμένη ασφάλεια	Αντικαταστήστε την ασφάλεια. Αν ξανακαεί ελέγξτε για βραχυκύκλωμα
	Γ)Κομμένα ή αποσυνδεδεμένα καλώδια	Επανασυνδέστε ή αντικαταστήστε το καλώδιο
	Δ)Πρόβλημα στον αυτοματισμό	Επιδιορθώστε ή αντικαταστήστε τον

ΒΛΑΒΗ	ΑΙΤΙΑ ΒΛΑΒΗΣ	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΗΣ
4) Ο κινητήρας του και η ανάφλεξη ξεκινούν, τροφοδοτείται με καύσιμο αλλά δεν αναπτύσσεται φλόγα	Α)Ανεπαρκής παροχή καυσίμου	Ελέγξτε το φίλτρο πετρελαίου και το ακροφύσιο. Καθαρίστε εάν χρειάζεται. Ελέγξτε την πίεση πετρελαίου
	Β)Ελαττωματικός σπινθήρας ανάφλεξης	Ελέγξτε τη ρύθμιση του ηλεκτροδίου. Αντικαταστήστε ελαττωματικά ηλεκτρόδια ή καλώδια υψηλής τάσης. Δοκιμάστε το μετασχηματιστή και αντικαταστήστε εάν είναι απαραίτητο
	Γ)Περίσσεια αέρα	Ρυθμίστε το διάφραγμα του αέρα κατάλληλα μέχρι να επιτύχετε την κατάλληλη ένδειξη CO2

ΒΛΑΒΗ	ΑΙΤΙΑ ΒΛΑΒΗΣ	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΗΣ
6) Ο κινητήρας του καυστήρα και η ανάφλεξη ξεκινούν, αλλά ο καυστήρας δεν τροφοδοτείται με πετρέλαιο	Α) Η δεξαμενή είναι άδεια	Γεμίστε τη δεξαμενή
	Β) Ο διακόπτης πετρελαίου στο σωλήνα τροφοδοσίας είναι κλειστός	Ανοίξτε το διακόπτη
	Γ) Αέρας στο κύκλωμα δεξαμενής πετρελαίου, καυστήρα (ειδικά με την επαναπλήρωση της δεξαμενής)	Εξαέρωση: 1) Από την αντλία πετρελαίου εφόσον λειτουργεί ο καυστήρας, ξεβιδώνοντας τη βίδα της εξαέρωσης 2) Αν υπάρχει δυσκολία εξαέρωσης από την αντλία πετρελαίου, τότε λύνουμε το σωλήνα επιστροφής προς τη δεξαμενή, ταπώνουμε την αναμονή επιστροφής της δεξαμενής και θέτουμε σε λειτουργία τον καυστήρα, έως ότου βγει πετρέλαιο από την ελεύθερη σωλήνωση της επιστροφής
	Δ) Ακάθαρτο φίλτρο και ακαθάριστο ακροφύσιο	Καθαρισμός φίλτρων ακροφυσίου και επανατοποθέτηση του
	Ε) Χαλασμένη ηλεκτροβαλβίδα	Αντικαταστήστε την

ΒΛΑΒΗ	ΑΙΤΙΑ ΒΛΑΒΗΣ	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΗΣ
7) Η φλόγα εγκαθίσταται αλλά τερμοσβήνει ή αργεί να σταθεροποιηθεί κατά το ξεκίνημα	Α) Ανεπάρκεια αέρα	Ρυθμίστε κατάλληλα το διάφραγμα του αέρα
	Β) Ανεπαρκής παροχή καυσίμου	Ρυθμίστε την πίεση του καυσίμου
	Γ) Ανεπαρκής ελκυσμός	Καθαρίστε το λέβητα

ΒΛΑΒΗ	ΑΙΤΙΑ ΒΛΑΒΗΣ	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΗΣ
8) Κάπνισμα λέβητα και κατάλοιπα πετρελαίου στο φλογοθάλαμο	Κακό σφίξιμο μπεκ ή κακή στεγανοποίηση	Καλό σφίξιμο ή στεγανοποίηση με τεφλόν

ΒΛΑΒΗ	ΑΙΤΙΑ ΒΛΑΒΗΣ	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΗΣ
9) Δύσκολη εκκίνηση του μοτέρ του καυστήρα ή μη εκκίνηση	Καμένος πυκνωτής εκκίνησης	Αντικατάσταση πυκνωτή του μοτέρ

ΒΛΑΒΗ	ΑΙΤΙΑ ΒΛΑΒΗΣ	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΗΣ
10) Γίνεται ανάφλεξη λόγω καμένου μετασχηματιστή	Ο μετασχηματιστής κάηκε διότι:	Αντικατάσταση μετασχηματιστή
	1) Δεν υπήρχε διάκενο ανάμεσα στην μπούκα και στον διασκορπιστήρα με αποτέλεσμα την παύση λειτουργίας του καυστήρα και τη συνεχή εκκίνηση από το ηλεκτρονικό	1) Τράβηγμα της μπούκας
	2) Το φωτοκύτταρο δεν "βλέπει" επειδή είναι χαλασμένο από κακή ρύθμιση, ή λερωμένο	2) Αντικατάσταση ή καθαρισμός
	3) Χαλασμένο ηλεκτρονικό	3) Αντικατάσταση
	4) Συνεχής ενεργοποίηση του καυστήρα από "μπουτόν" του ηλεκτροκινητήρα	4) Έλεγχος και αντικατάσταση αν χρειασθεί του ηλεκτρονικού

Τέλος πρέπει να σημειωθεί ότι για τους λέβητες η συχνότητα βλαβών είναι 2 βλάβες ανά έτος, το ίδιο ισχύει και για τους καυστήρες, ενώ η συχνότητα βλαβών για τους εναλλάκτες είναι 1 βλάβη ανά έτος.

6.1.4.2 ΒΛΑΒΕΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ

6.1.4.2.1 ΒΛΑΒΕΣ ΣΕ ΒΑΝΕΣ (ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΕΣ) ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ

Η αντικατάσταση της ηλεκτροβάνας γίνεται στην περίπτωση που, δε διεγείρει τη χρωμιώμενη σφαίρα που βρίσκεται μέσα στον κορμό της, με συνέπεια να μην ανοίγει η παροχή ζεστού νερού προς την εγκατάστασή μας. Πριν την αντικατάσταση ελέγχουμε αν υπάρχει ηλεκτρική παροχή στην ηλεκτροβάνα με ένα δοκιμαστικό κατσαβίδι. Αν αυτό συμβαίνει τότε έχει καεί το μοτέρ της (ή το ρελέ, αν υπάρχει) και χρειάζεται αντικατάσταση. Κόστος ηλεκτροβάνας 170 €. Η συχνότητα βλαβών στις ηλεκτροβάνες είναι 12 βλάβες ανά έτος.

6.1.4.2.2 ΒΛΑΒΕΣ ΣΕ ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ

Κόστος δοχείου διαστολής 400-500 € ανάλογα το μέγεθος του δοχείου. Η συχνότητα βλαβών για τα δοχεία διαστολής είναι 1 βλάβη κάθε 5 έτη.

Πίνακας 6.11: Βλάβες-αιτία βλάβης και αποκατάσταση βλάβης σε δοχεία διαστολής

ΠΡΟΒΛΗΜΑ-ΒΛΑΒΗ	ΑΙΤΙΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ-ΒΛΑΒΗΣ	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΗΣ
1. Η βαλβίδα ασφαλείας ανοίγει σε πίεση μικρότερη από 3 bar	α)Επικάθιση ακαθαρσιών στην έδρα της βαλβίδας με αποτέλεσμα να ανοίγει στην παραμικρή αύξηση πίεσης β)Κακή ρύθμιση στο ελατήριο της βαλβίδας γ)Λανθασμένη ένδειξη του μανομέτρου αυτομάτου πληρώσεως	α)Άνοιγμα του διακόπτη της βαλβίδας, για να φύγουν οι ξένες ουσίες β) Αντικατάσταση της βαλβίδας ασφαλείας γ)Έλεγχος καλής λειτουργίας του μανομέτρου και αντικατάσταση αν χρειάζεται
2. Βαθμιαία ελάττωση της πίεσης της εγκατάστασης	Διαρροή νερού στην εγκατάσταση	Έλεγχος της εγκατάστασης για την στεγανότητα σε ρακόρ, λέβητα, σώματα
3. Η πίεση σε χαμηλές θερμοκρασίες είναι πολύ μικρή και αυξάνεται απότομα στις υψηλές θερμοκρασίες	α)Έλλειμμα αζώτου στο δοχείο διαστολής β)Λανθασμένη επιλογή πίεσης και ρύθμιση όταν η εγκατάσταση είναι κρύα γ)Το δοχείο διαστολής δεν έχει επικοινωνία με το δίκτυο δ)Κατεστραμμένο το διάφραγμα του δοχείου διαστολής με συνέπεια να μην υπάρχει πίεση από την πλευρά του αζώτου (διαπιστώνεται η βλάβη με το άνοιγμα της βαλβίδας αέρα του δοχείου, αν βγει νερό τότε η μεμβράνη είναι κατεστραμμένη)	α), β), γ) Απομονώνουμε το δοχείο διαστολής από τον αυτόματο πληρώσεως, αφαιρούμε το νερό που υπάρχει μέσα του, για να είναι κενό και με μανόμετρο, ελέγχουμε την ποσότητα του δοχείου. Αν χρειάζεται συμπλήρωση αζώτου την κάνουμε δ)Αντικατάσταση του δοχείου διαστολής
4. Μηδενική ένδειξη στο μανόμετρο του αυτόματου πληρώσεως	α)Κλειστή βαλβίδα πληρώσεως β)Μικρή πίεση στην εγκατάσταση	α)Άνοιγμα της βαλβίδας β)Ρύθμιση της πίεσης και έλεγχος για τυχόν διαρροές

6.1.4.3 ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

6.1.4.3.1 ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ- ΔΙΑΡΡΟΕΣ- ΒΛΑΒΕΣ

Το δίκτυο σωληνώσεων είναι ο φορέας μέσα στον οποίο κυκλοφορεί (μεταφέρεται) το νερό της εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης και το οποίο οδηγείται από το σημείο θέρμανσης του (λέβητα) στα σημεία αποβολής μέρους του θερμικού φορτίου, δηλαδή τα θερμαντικά σώματα.

Οι συνηθέστερες βλάβες σε ένα δίκτυο σωληνώσεων κεντρικής θέρμανσης παρουσιάζονται στα σημεία σύνδεσης, όπου μπορεί να γίνει κακή συγκόλληση των εξαρτημάτων ή και κακή σύσφιξη, όταν πρόκειται για κοχλιωτή σύνδεση, με αποτέλεσμα να υπάρχει διαρροή νερού. Βλάβη μπορεί να παρουσιαστεί και στο ίδιο το σώμα του σωλήνα, η οποία οφείλεται σε τρύπημά του λόγω διάβρωσης. Συνήθως η διαρροή από τα σημεία σύνδεσης παρουσιάζεται από την αρχή της κατασκευής του δικτύου των σωληνώσεων και επομένως, κατά τη δοκιμή του δικτύου, μπορεί να εντοπισθεί και να επισκευαστεί. Στην περίπτωση διάβρωσης του σωλήνα, πρέπει να γίνεται αντικατάσταση του σωλήνα που έχει πρόβλημα, με κοπή του σωλήνα από ειδικό κόφτη σωλήνων. Η νέα σύνδεση του καινούργιου σωλήνα γίνεται με τη χρήση ειδικών εξαρτημάτων σύνδεσης ή με τη συγκόλληση του καινούργιου σωλήνα με τον παλιό.

6.1.4.3.2 ΒΛΑΒΕΣ ΣΕ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ

Οι μικροί κυκλοφορητές αντικαθίστανται και κοστίζουν 300 €, ενώ οι μεγάλοι κυκλοφορητές (αντλίες)επισκευάζονται. Η συχνότητα βλαβών στους κυκλοφορητές είναι 1 βλάβη κάθε 5 έτη.

Πίνακας 6.12: Βλάβες-αιτία βλάβης και αποκατάσταση βλάβης σε κυκλοφορητές

ΒΛΑΒΕΣ	ΑΙΤΙΑ ΒΛΑΒΗΣ	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΗΣ
1)Η φτερωτή δεν περιστρέφεται και ο κυκλοφορητής δεν στέλνει νερό στα σώματα	<ul style="list-style-type: none">• Κατεστραμμένος Η/Κ• Σπάσιμο κομπλέρ• Φρακαρισμένη φτερωτή από άλατα	<ul style="list-style-type: none">• Αντικατάσταση Η/Κ• Αντικατάσταση κομπλέρ• Ξεφρακάρισμα φτερωτής
2)Ο κυκλοφορητής εργάζεται αλλά νερό δεν πηγαίνει στα σώματα	<ul style="list-style-type: none">• Υπάρχει αέρας στο δίκτυο σωληνώσεων και στον κυκλοφορητή• Έχει καταστραφεί η φτερωτή του κυκλοφορητή	<ul style="list-style-type: none">• Εξαέρωση του δικτύου σωληνώσεων και των σωμάτων• Αντικατάσταση της φτερωτής

6.2 ΚΥΚΛΩΜΑ ΨΥΞΗΣ

6.2.1.1 ΨΥΞΗ

Για τη ψύξη χρησιμοποιούνται 2 ψύκτες Carrier 30GX- 112 με ψυκτική απόδοση 384 kW ο καθένας, EER =3 και τύπο ψυκτικού HFC – 134a.



Εικόνα 6.9: Ψύκτες

6.2.1.2 ΨΥΚΤΗΣ-ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΨΥΞΗΣ

Για τη κάλυψη μεγάλων ψυκτικών φορτίων χρησιμοποιούνται αντλίες θερμότητας οι οποίες ψύχουν νερό ή κάποιο άλλο υγρό όπου χρησιμοποιείται για την ψύξη αέρα μέσω ενός στοιχείου ψύξης στη μονάδα επεξεργασίας αέρα. Αυτές οι συσκευές είναι οι ψύκτες οι οποίοι λειτουργούν στον κύκλο μηχανικής συμπίεσης ατμού (για να λειτουργήσουν απαιτείται μηχανική ενέργεια ώστε να τεθεί σε κίνηση ο συμπιεστής) και ποικίλλουν σε μέγεθος από περίπου 3 τόνους έως και περισσότερο από 1000 tn.

Τα βοηθητικά συστήματα ψύξης που υπάρχουν στο δίκτυο είναι :

- μια κύρια φυγοκεντρική αντλία επιστροφής 5,5 kW, 1450rpm, παροχή 80m³/h, και μανομετρικό 14m

μετά τον συλλέκτη προσαγωγής υπάρχουν τα εξής βοηθητικά συστήματα για κάθε κλάδο :

- φυγοκεντρική αντλία 2,2 kW, 1450rpm, παροχή 50 m³/h και μανομετρικό 10m (κλάδος ανεμιστήρα-στοιχείου fan coil)

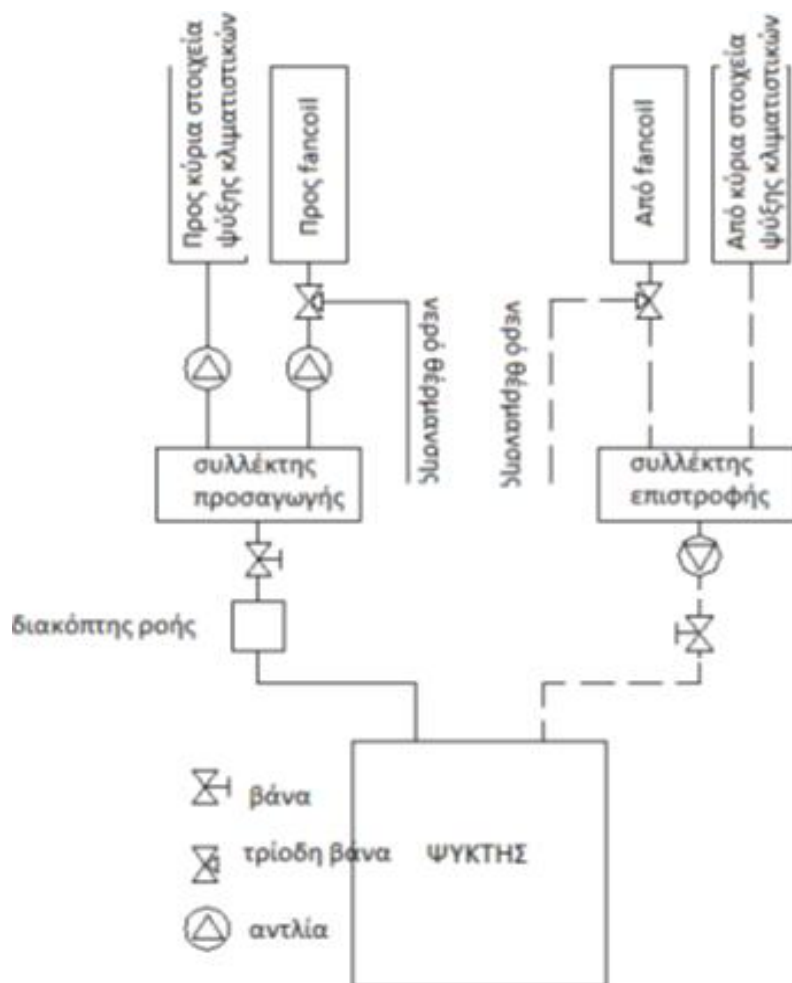
- φυγοκεντρική αντλία 15kW, 1457rpm, παροχή 150m³/h και μανομετρικό 22m (κλάδος κύριων στοιχείων ΚΚΜ)
- Ανεμιστήρες από τα σώματα των fan coil 50 kW

6.2.1.3 ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ

Το δίκτυο διανομής είναι ίδιου τύπου με αυτό της θέρμανσης δηλαδή δισωλήνιο με τον κλάδο προσαγωγής όπου αναχωρεί το μέσο από την μονάδα παραγωγής και τον κλάδο επιστροφής μέσω του οποίου επιστρέφει στη μονάδα, με τη διαφορά ότι το μέσο είναι ψυχρό νερό για την ψύξη των χώρων. Όλες οι τερματικές μονάδες συνδέονται άμεσα στους κεντρικούς κλάδους προσαγωγής – επιστροφής. Υπάρχει ένας συλλέκτης προσαγωγής νερού ψύξης και ένας συλλέκτης επιστροφής νερού. Από τον συλλέκτη προσαγωγής το νερό θέρμανσης διαχωρίζεται στους εξής κλάδους:

- Δισωλήνιο σύστημα σε σύνδεση με γραμμή θερμού νερού μέσω τρίοδης βάνας (για προσαγωγή και επιστροφή) για τερματικές μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου (FanCoil)
- Δισωλήνιο για τα κύρια στοιχεία των κλιματιστικών μονάδων (ΚΚΜ)

Παρακάτω φαίνεται το δίκτυο διανομής νερού ψύξης:



Σχήμα 6.3: Δίκτυο διανομής νερού ψύξης

6.2.1.4 ΣΥΝΟΨΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ

Το δίκτυο διανομής ψυχρού νερού του νοσοκομείου, αποτελείται από αντλίες, φίλτρα για τη συγκράτηση των σωματιδίων του δικτύου, δοχεία διαστολής και αισθητήρια. Το δίκτυο αυτό βρίσκεται στη νέα πτέρυγα του νοσοκομείου και επιτυγχάνει τη διανομή ψυχρού νερού σε ολόκληρο το νοσοκομείο.

Οι συσκευές οι οποίες παράγουν το ψυχρό νερό ονομάζονται ψύκτες. Βρίσκονται σε ξεχωριστό χώρο, εκτός δηλαδή της νέας και της παλαιάς πτέρυγας του νοσοκομείου και το κρύο νερό που παράγουν μέσω του οδηγείται στην παλαιά και στη νέα πτέρυγα του νοσοκομείου.

6.2.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ, ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΕΛΕΓΧΟΣ

Η σύμβαση για την προληπτική συντήρηση των ψυκτών ανέρχεται στα 1000 € (συμπεριλαμβανομένου του Φ.Π.Α) και πραγματοποιείται από κάποια ανάδοχο εταιρεία. Κατά τη συντήρηση των ψυκτών, πραγματοποιείται έλεγχος και μετρήσεις της ποσότητας νερού, φρέον και ψυκτέλαιον και χημικός καθαρισμός του συμπυκνωτή. Η προληπτική συντήρηση πραγματοποιείται από την ανάδοχο εταιρεία 2-3 φορές το χρόνο.

6.2.3 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ

6.2.3.1 ΒΛΑΒΕΣ ΨΥΚΤΩΝ

Στους ψύκτες ύστερα από αρκετή χρήση, παρατηρείται βλάβη στα ρελέ ισχύος λόγω αυξημένης φθοράς. Το κόστος των επαφών των μεγάλων ρελέ ισχύος ανέρχεται στα 180 €, ενώ των μικρών στα 80 €. Επιπλέον βλάβη που πρέπει να σημειωθεί είναι η καμένη περιέλιψη του ανεμιστήρα του συμπυκνωτή, η οποία και αντικαταστάθηκε και κόστισε 250 €.

Η συχνότητα βλαβών στους ψύκτες μπορεί να θεωρηθεί ως 1 βλάβη κάθε έτος.

6.2.3.2 ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΨΥΧΡΟΥ (ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΥ) ΝΕΡΟΥ

Βλάβες για αντλίες: Φθορά εδράνων κύλισης (ρουλεμάν) όπου το κάθε ζευγάρι για τον κάθε κινητήρα κοστίζει 120 € και η επισκευή πραγματοποιείται από τεχνικούς του νοσοκομείου. Διακοπή λειτουργίας της αντλίας λόγω πτώσης θερμικού κάτι το οποίο προκαλείται:

- Λόγω βουλωμένου φίλτρου στη γραμμή κατάθλιψης (έξοδος) της αντλίας. Για την επισκευή της βλάβης γίνεται καθαρισμός αυτού και αποκαθίσταται η βλάβη από τεχνικό της εταιρείας που είναι υπεύθυνος για την ετήσια συντήρηση του κυκλώματος.
- Λόγω φρακαρισμένου ρουλεμάν στον ηλεκτροκινητήρα. Για την επισκευή της βλάβης γίνεται αντικατάσταση του ρουλεμάν από τεχνικό του νοσοκομείου. Το κόστος ενός τέτοιου είδους ρουλεμάν ανέρχεται στα 100 €.
- Από βούλωμα στον εναλλάκτη της τηλεθέρμανσης. Για την επισκευή της βλάβης πραγματοποιείται καθαρισμός του εναλλάκτη από τεχνικούς της τηλεθέρμανσης.

Βλάβες για φίλτρα: βουλωμένο φίλτρο στην γραμμή κατάθλιψης της αντλίας. Για να αποφευχθεί αυτό πραγματοποιείται καθαρισμός των φίλτρων του κυκλώματος ψύξης πριν την θερινή περίοδο και του λεβητοστασίου πριν τη χειμερινή.

Βλάβες σε δοχεία διαστολής (είναι το εξάρτημα το οποίο παραλαμβάνει τις διαστολές του δικτύου πιέζοντας μία μεμβράνη με αέρα ή άζωτο): παρατηρείται έλλειψη αέρα από αυτή τη μεμβράνη με συνέπεια να ανοίγουν κάποια ασφαλιστικά του συστήματος λόγω υπερπίεσης. Γίνεται δοκιμή πλήρωσης αυτής της μεμβράνης με αέρα και αν διαπιστωθεί ότι είναι τρύπια γίνεται αντικατάσταση του δοχείου διαστολής. Το δοχείο διαστολής κοστίζει 400-500 € ανάλογα και το μέγεθός του και η αλλαγή του πραγματοποιείται από τεχνικό του νοσοκομείου. Πρέπει να σημειωθεί ότι στα δοχεία διαστολής 1 φορά τη βδομάδα ελέγχεται η ποσότητα του αέρα που υπάρχει στη σαμπρέλα του δοχείου.

Βλάβες σε αισθητήρια (εμβαπτιζόμενου τύπου): Αυτό το αισθητήριο λειτουργεί με ασθενή ρεύματα. Η τροφοδοσία του πρέπει να γίνεται με καλώδιο τύπου μπλεντάζ για την αποφυγή των ρευμάτων εξ' επαγωγής και η διέλευση των αγωγών του πρέπει να γίνεται σε ξεχωριστό κανάλι. Όσο αφορά τις βλάβες, έχει παρατηρηθεί λανθασμένη ένδειξη θερμοκρασίας στο κεντρικό σύστημα ελέγχου των κλιματιστικών μονάδων το οποίο είχε ως αποτέλεσμα την παρατεταμένη λειτουργία της Κ.Κ.Μ. Σε ελέγχους που έγιναν διαπιστώθηκε ότι καίγταν το αισθητήριο τους (το κόστος των αισθητήρων είναι 25 € έκαστος). Ο λόγος ο οποίος συνέβαινε αυτό ήταν ότι δεν ίσχυαν τα παραπάνω. Έτσι αλλάχθηκε η διαδρομή του καλωδίου που επηρεαζόταν από ρεύματα εξ' επαγωγής.

6.3 ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

6.3.1.1.1 ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ

Τα συστήματα κλιματισμού του νοσοκομείου, ανάλογα με τον βαθμό επεξεργασίας που παρέχουν στον αέρα, μπορούν να χαρακτηρισθούν ως συστήματα πλήρους κλιματισμού, τα οποία εξασφαλίζουν τη διατήρηση της θερμοκρασίας και της υγρασίας του νοσοκομείου μέσα σε προκαθορισμένα όρια και περιλαμβάνουν διατάξεις για τον καθαρισμό, τη θέρμανση, την ψύξη, την ύγρανση, την αφύγρανση και την ανανέωση του αέρα του νοσοκομείου.

6.3.1.1.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΕΡΑ-ΝΕΡΟΥ

Όσο αφορά τον τρόπο και τα μέσα με τα οποία επιτυγχάνεται η τελική διαμόρφωση των συνθηκών άνεσης στον κλιματιζόμενο χώρο του νοσοκομείου, χρησιμοποιούνται συστήματα κλιματισμού αέρα-νερού. Στα συστήματα παρέχεται από κεντρικές εγκαταστάσεις ταυτόχρονα νερό (ζεστό ή ψυχρό) και επεξεργασμένος αέρας. Ο προσαγόμενος επεξεργασμένος αέρας αντιμετωπίζει τις ανάγκες αερισμού του χώρου και αναλαμβάνει όμως και μέρος του θερμικού/ψυκτικού φορτίου. Η τελική διαμόρφωση των επιθυμητών συνθηκών γίνεται από κατάλληλη τερματική μονάδα που τροφοδοτείται με νερό.

6.3.1.2.1 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ



Εικόνα 6.10: Κεντρική κλιματιστική μονάδα

Οι μονάδες επεξεργασίας αέρα περιλαμβάνονται από ανεμιστήρες (στα κεντρικά κλιματιστικά χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά ανεμιστήρες φυγοκεντρικού τύπου, μπορούν να είναι με πτερύγια κυρτωμένα προς τα εμπρός ή προς τα πίσω), στοιχεία ψύξης (τα στοιχεία αυτά μπορεί να είναι νερού ή άμεσης εκτόνωσης) και θέρμανσης (τα στοιχεία θέρμανσης μπορεί να είναι ατμού ή θερμού και υπέρθερμου νερού, ενώ όσο αφορά τα κεντρικά κλιματιστικά η θέρμανση μπορεί να επιτευχθεί βασικά με τέσσερις τρόπους, όσον αφορά τη μονάδα: μονάδα προθέρμανσης, μονάδα ψύξης τροφοδοτούμενη με θερμό νερό, μονάδα αναθέρμανσης και συνδυασμός μονάδας προθέρμανσης και αναθέρμανσης) φίλτρα, τον αφυγραντήρα και τα ρυθμιστικά διαφράγματα. Για μια τυπική διάταξη μιας μονάδας επεξεργασίας αέρα, τα στοιχεία θέρμανσης και ψύξης πρέπει να τοποθετηθούν σε παράλληλη διάταξη ή δίπλα δίπλα. Σε κάθε σύστημα κλιματισμού διακρίνουμε:

- τον αέρα που προσάγεται στο χώρο (αέρας προσαγωγής -αερισμός)
- τον απαγόμενο από τον χώρο αέρα (αέρας απαγωγής/επιστροφής- εξαερισμός)
- το μέρος του αέρα απαγωγής/επιστροφής, που επαναφέρεται στον κλειστό χώρο (ανακυκλοφορία)
- τον αέρα που απορρίπτεται στο περιβάλλον
- τον εισαγόμενο από το περιβάλλον αέρα (φρέσκος εξωτερικός αέρας)

Η κεντρική μονάδα κλιματισμού αφού έχει επεξεργαστεί τον παρεχόμενο αέρα τον μεταφέρει διαμέσου δικτύου αεραγωγών στους κλιματιζόμενους χώρους. Στην κεντρική μονάδα κλιματισμού ο εξωτερικός παρεχόμενος αέρας που αναρροφάται από το εξωτερικό περιβάλλον, αναμιγνύεται στον θάλαμο μίξης με ένα τμήμα του αέρα που επιστρέφει από το κτίριο και φιλτράρεται. Στη συνέχεια ακολουθεί η επεξεργασία του αέρα δηλαδή η θέρμανση, ψύξη, ύγρανση, αφύγρανση κ.λπ. ανάλογα με τις επιθυμητές συνθήκες. Η ψύξη και η αφύγρανση του αέρα γίνεται με ψυχρό νερό, το οποίο παρασκευάζεται στην ψυκτική μονάδα και οδηγείται μέσα στην κεντρική μονάδα κλιματισμού σε εναλλάκτες αέρα-νερού (ψυκτικά στοιχεία). Η θέρμανση του αέρα γίνεται με θερμό νερό, το οποίο παρασκευάζεται σε λέβητα και οδηγείται μέσα στην κεντρική μονάδα κλιματισμού σε εναλλάκτες αέρα-νερού (θερμαντικά στοιχεία). Η ύγρανση του αέρα γίνεται από κατάλληλες συσκευές, τους υγραντήρες, οι οποίοι διοχετεύουν νερό ή ατμό στην κεντρική μονάδα κλιματισμού.

Υπάρχουν 13 κλιματιστικές μονάδες στη νέα πτέρυγα του νοσοκομείου, οι οποίες χωρίζονται σε 3 μηχανοστάσια. Το πρώτο μηχανοστάσιο έχει 3, το δεύτερο 4 και το τρίτο 6 κλιματιστικές μονάδες.

Παρακάτω φαίνονται τα χαρακτηριστικά αυτών των κλιματιστικών μονάδων:

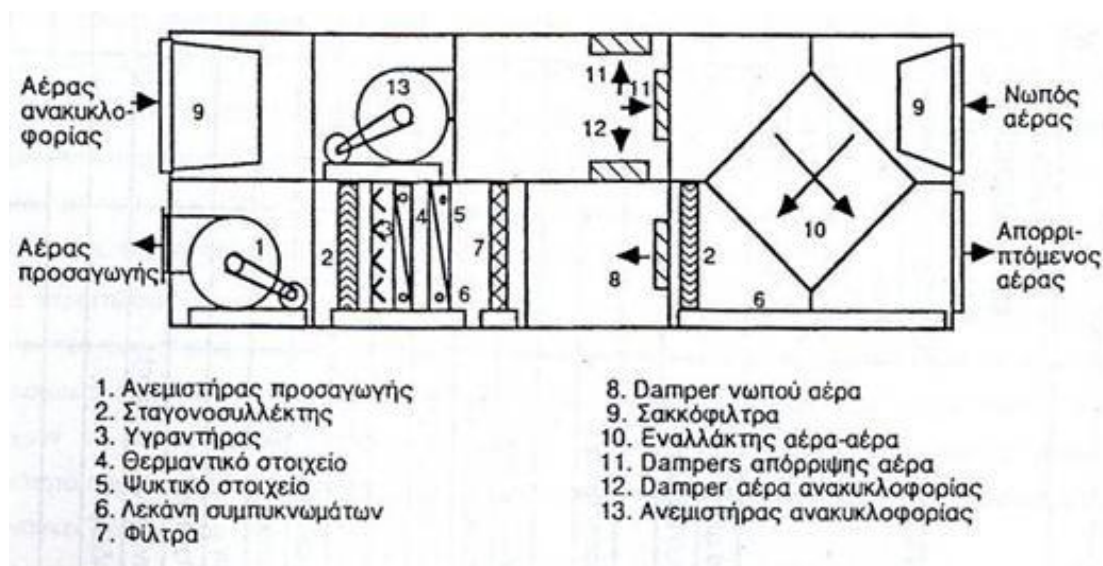
Πίνακας 6.13: Χαρακτηριστικά κλιματιστικών μονάδων νοσοκομείου

		Επίπεδο	Θερμαντική ισχύς [kW]	Ψυκτική ισχύς [kW]
ΚΚΜ1	Νεκροτομείο	0	18,03	15,24
ΚΚΜ2	Κεντρική Αποστείρωση	0	49,02	54,54
ΚΚΜ3	Άσηπτα Χειρουργεία	1	35,94	87,57
ΚΚΜ4	Άσηπτα Χειρουργεία	1	36,5	89,1
ΚΚΜ5	Βοηθ. χώρος Χειρουργεία - Ανάνηψη	1	46,7	114,2
ΚΚΜ6	Σηπτικό Χειρουργείο - Ενδοσκόπηση	1	27,8	67,8
ΚΚΜ7	Γραφειακοί Χώροι	1	16,7	28,9
ΚΚΜ8	Χειρουργείο Επειγόντων	2	14,34	34,72
ΚΚΜ9	Μονάδα Πρόωρων Βρεφών	3	17,7	41,63
ΚΚΜ10	Μονάδα Εντατικής Θεραπείας	3	24,6	57,22
ΚΚΜ11	Μαιευτήριο	3	35	82,51
ΚΚΜ12	Ακτινοδιαγνωστικό Αξονικός	2,3	72,01	69,71
ΚΚΜ13	Χώροι Εντατικής Θεραπείας	2,3	62,01	56,64

Πίνακας 6.14: Χαρακτηριστικά κλιματιστικών μονάδων νοσοκομείου

	Παροχή [m ³ /h]	Απαγωγή [m ³ /h]	Ισχύς κινητήρα προσαγωγής [kW]	Ισχύς κινητήρα επιστροφής [kW]
ΚΚΜ1	1575	1540	1,5	0,55
ΚΚΜ2	5400	4940	4	1,5
ΚΚΜ3	6460	5560	5,5	1,5
ΚΚΜ4	6570	5690	5,5	1,5
ΚΚΜ5	8420	7805	5,5	3
ΚΚΜ6	5000	4350	5,5	1,5
ΚΚΜ7	3000	2780	2,2	1,1
ΚΚΜ8	2600	2295	2,2	0,55
ΚΚΜ9	3200	2915	3	1,1
ΚΚΜ10	4400	3940	4	1,1
ΚΚΜ11	6350	5580	5,5	1,5
ΚΚΜ12	6500	6055	5,5	2,2
ΚΚΜ13	5355	4995	4	2,2

Τέλος για τις κλιματιστικές μονάδες του νοσοκομείου πρέπει να σημειωθεί ότι η ανάκτηση θερμότητας πραγματοποιείται με εναλλάκτες αέρα-αέρα. Είναι πλακοειδείς εναλλάκτες διασταυρούμενης ροής, μέσα στους οποίους γίνεται ανάκτηση της αισθητής θερμότητας του αέρα που απορρίπτεται στο ύπαιθρο από το νωπό αέρα που προσάγεται στους χώρους.



Σχήμα 6.4: Κεντρική κλιματιστική μονάδα με εναλλάκτη θερμότητας αέρα-αέρα

Η ανάκτηση θερμότητας επιτυγχάνεται με την εναλλαγή θερμότητας μεταξύ του νωπού αέρα και του απορριπτόμενου αέρα μέσω λεπτών επιφανειών που συνήθως είναι μεταλλικές και απέχουν μεταξύ τους από 2.5 έως 12.5 mm. Τα δύο ρεύματα αέρα διασταυρώνονται πάνω στον εναλλάκτη. Οι δύο δίοδοι του αέρα είναι σαφώς διαχωρισμένες μεταξύ τους και δεν γίνεται ανάμιξη των δύο ρευμάτων του αέρα.

6.3.1.2.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΕΚΤΟΝΩΣΗΣ

Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν ψυκτικό μέσο για τη ψύξη ή τη θέρμανση του αέρα των κλιματιζόμενων χώρων. Είναι αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες, στις οποίες δεν υπάρχει κύκλωμα νερού και ο αέρας ψύχεται ή θερμαίνεται απευθείας σε εναλλάκτες θερμότητας αέρα-ψυκτικού μέσου (η εξάτμιση ψυκτικού μέσου προκαλεί ψύξη και η συμπύκνωση θέρμανση). Διακρίνονται σε μονάδες του ενός τεμαχίου (self contained), σε διμερείς μονάδες (split units) και συστήματα με μία εξωτερική μονάδα (ή συστοιχίες μονάδων) και κυκλοφορία του ψυκτικού μέσου σε πολλές εσωτερικές μονάδες. Τα split units χρησιμοποιούνται στην παλαιά και τη νέα πτέρυγα του νοσοκομείου για τη ψύξη του χώρου και είναι ιδιαίτερα χρήσιμα στη μονάδα του ακτινολογικού η οποία χρειάζεται ψύξη μόνιμα χειμώνα-καλοκαίρι. Η ισχύς τους διακρίνεται σε 9000 Btu/hr, 11000 Btu/hr, 12000 Btu/hr, 14000 Btu/hr, 16000 Btu/hr, 18000 Btu/hr, 24000 Btu/hr.



Εικόνα 6.11: Κλιματιστικό σώμα (split unit)

6.3.2.1 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ, ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΓΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Για την προληπτική συντήρηση των κλιματιστικών μονάδων, δεν υπάρχει κάποια προσφορά από εξωτερικό συνεργείο και ο έλεγχος-προληπτική συντήρηση πραγματοποιείται μόνο από τεχνικούς του νοσοκομείου. Η προληπτική συντήρηση των κλιματιστικών μονάδων, περιλαμβάνει ουσιαστικά καθαρισμό και απολύμανση φίλτρων, αλλαγή μάντων, αλλαγή ηλεκτροβάνας και αλλαγή αισθητηρίων.

Παρακάτω φαίνεται ο πίνακας με τις εργασίες της προληπτικής συντήρησης ενός αερόψυκτου κλιματιστικού συγκροτήματος.

Πίνακες 6.15 – 6.21: Εργασίες προληπτικής συντήρησης αερόψυκτου κλιματιστικού συγκροτήματος

A/A	Περιγραφή εργασίας	Χρόνος εκτέλεσης
1	Δίκτυο σωληνώσεων	
	Έλεγχος ανοίγματος-κλεισίματος βανών	Αρχή περιόδου
	Έλεγχος θερμομέτρων-μανομέτρων	Αρχή περιόδου
	Έλεγχος αντικραδασμικών συνδέσμων	Κάθε χρόνο
	Καθαρισμός φίλτρων νερού	Κάθε μήνα
	Εξαέρωση δικτύου	Αρχή περιόδου

A/A	Περιγραφή εργασίας	Χρόνος εκτέλεσης
2	Κεντρική κλιματιστική μονάδα	
	Πλύσιμο φίλτρων	Κάθε μήνα
	Αντικατάσταση φίλτρων (πρόφιλτρα, σακόφιλτρα, απόλυτα φίλτρα)	Κάθε χρόνο
	Έλεγχος κατάστασης ιμάντων	Κάθε 3-6 μήνες
	Έλεγχος τάνυσης ιμάντων και φθοράς ιμάντων ανεμιστήρα	Κάθε 3-6 μήνες
	Λίπανση εδράνων ανεμιστήρα και των εδράνων των τάμπερ εισαγωγής νωπού αέρα	Κάθε χρόνο
	Έλεγχος υγραντήρων - καθαρισμός λεκανών	Κάθε 1-2 μήνες
	Χημικός καθαρισμός στοιχείου	Κάθε 2-3 μήνες
	Έλεγχος λειτουργίας θερμοστάτη-υγροστάτη και θερμοστάτη αισθητηρίων	Αρχή περιόδου
	Έλεγχος ηλεκτρολογικών επαφών	Κάθε 1-2 μήνες
	Έλεγχος στους εναλλάκτες θερμότητας και των συσκευών που τις ρυθμίζουν και τέλος καθαρισμός αυτών	Κάθε 2-3 μήνες
	Έλεγχος λειτουργίας τρίοδης βάνας (κύριου θερμαντικού στοιχείου, στοιχείου αναθέρμανσης και προθέρμανσης, ψυκτικού στοιχείου)	Αρχή περιόδου
	Έλεγχος λειτουργίας διαφράγματος τάμπερ	Κάθε 3-6 μήνες
	Καθαρισμός εξοικονομητή ενέργειας	Κάθε 2-3 μήνες

A/A	Περιγραφή της εργασίας	Χρόνος Εκτέλεσης
3	Συντήρηση ψυκτών νερού	Κάθε μήνα
	Έλεγχος πιέσεων συμπιεστών	Κάθε 2-4 μήνες
	Δοκιμή διακόπτη ροής (flow switch)	Κάθε μήνα
	Έλεγχος δεικτών υγρασίας ψυκτικού υγρού	Αρχή περιόδου
	Έλεγχος πρεσοστατών υψηλής - χαμηλής	Αρχή περιόδου
	Έλεγχος πρεσοστάτη λαδιού	Αρχή περιόδου
	Έλεγχος πρεσοστάτη ανεμιστήρων - συμπιεστή	Αρχή περιόδου
	Έλεγχος θερμοστάτη ασφαλείας	Αρχή περιόδου
	Έλεγχος θερμοστάτη επιστροφής νερού	Αρχή περιόδου
	Έλεγχος ψυκτελαίου	Αρχή περιόδου
	Αλλαγή ψυκτελαίου	Κάθε 2-4 χρόνια
	Αλλαγή φίλτρου (αφυγραντή) ψυκτικού υγρού	Κάθε 2-4 χρόνια
	Έλεγχος πτώσης πίεσης νερού στον εξατμιστή	Αρχή περιόδου

A/A	Περιγραφή εργασίας	Χρόνος εκτέλεσης
4	Συντήρηση αερόψυκτού συμπυκνωτή	
	Καθαρισμός στοιχείου αερόψυκτου συμπυκνωτή	Κάθε 2-6 μήνες
	Έλεγχος λειτουργίας ανεμιστήρων	Κάθε 2-6 μήνες
	Έλεγχος αισθητηρίων	Αρχή περιόδου
	Χημικός καθαρισμός	Κάθε 2-4 χρόνια

A/A	Περιγραφή εργασίας	Χρόνος εκτέλεσης
5	Αντλίες νερού	
	Έλεγχος σαλαμάστρας-σφίξιμο αν χρειάζεται	Κάθε μήνα
	Αντικατάσταση ελαστικών δακτυλίων	Κάθε 2-3 χρόνια
	Καθαρισμός και έλεγχος πτερωτής	Κάθε 2-3 χρόνια

A/A	Περιγραφή εργασίας	Χρόνος εκτέλεσης
6	Δίκτυο αεραγωγών	
	Αφαίρεση στομίου-καθαρισμός και επανατοποθέτηση	Κάθε 2-3 χρόνια
	Έλεγχος της κατάστασης των μονώσεων	Κάθε 1-2 χρόνια
	Έλεγχος των εύκαμπτων συνδέσμων	Αρχή περιόδου

A/A	Περιγραφή εργασίας	Χρόνος εκτέλεσης
7	Ηλεκτρολογικό μέρος	
	Σφίξιμο επαφών	Αρχή περιόδου
	Έλεγχος αισθητηρίων	Αρχή περιόδου

6.3.2.2 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΕ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Τέλος, όσο αφορά τη συντήρηση των κλιματιστικών σωμάτων (split units) γίνεται χημικός καθαρισμός του στοιχείου (εναλλάκτη) και των φίλτρων καθώς και έλεγχος πληρότητας του φρέον 1 φορά το χρόνο από τεχνικούς του νοσοκομείου.

6.3.3.1 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ ΣΕ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Τα εξαρτήματα που συνθέτουν τη λειτουργία μιας κλιματιστικής μονάδας είναι οι εναλλάκτες ψυχρού και θερμού νερού, οι ηλεκτροβάνες αυτών, οι φυσητήρες προσαγωγής και επιστροφής αέρα με τους ηλεκτροκινητήρες τους. Επιπρόσθετα χρησιμοποιούνται τα τάμπερ (διαφράγματα) προσαγωγής και επιστροφής αέρα καθώς και τα αισθητήριά τους.

Βλάβη εναλλάκτη: βούλωμα από άλατα. Για την επισκευή του προβλήματος πραγματοποιήθηκε καθαρισμός του εναλλάκτη και αποκαταστάθηκε το πρόβλημα ανευ κόστους.

Βλάβη φυσητήρων: φθαρμένος ιμάντας που δίνει κίνηση στον φυσητήρα από τον ηλεκτροκινητήρα. Για την επισκευή του προβλήματος πραγματοποιήθηκε αλλαγή του ιμάντα. Το κόστος του κάθε ιμάντα ανέρχεται στα 10 € (κάθε κλιματιστική μονάδα έχει 4 ιμάντες, 2 στον κάθε φυσητήρα).

Βλάβη στα τάμπερ: φρακαρισμένος ο άξονας μετάδοσης κίνησης. Για την αποκατάσταση του προβλήματος πραγματοποιήθηκε λίπανση του άξονα και αποκαταστάθηκε το πρόβλημα. Το κόστος αυτής της ενέργειας, θεωρείται αμελητέο.

Βλάβη σε τρίοδη ηλεκτροβάνα: φρακάρει η βάνα. Για την αποκατάσταση της βλάβης, πραγματοποιείται λίπανση της βάνας και αν πάλι δεν επανέρχεται, πραγματοποιείται αντικατάστασή της. Η κάθε ηλεκτροβάνα κοστίζει 200 € και η τοποθέτησή της γίνεται από τεχνικό του νοσοκομείου. Κατά μέσο όρο σε ένα χρόνο αλλάζονται 4 βάνες και στις 13 κλιματιστικές μονάδες του νοσοκομείου.

Τέλος πρέπει να αναφερθεί ότι στις κλιματιστικές μονάδες εμφανίζουν συχνότητα βλαβών 50 βλάβες ανά έτος.

6.3.3.2 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ ΣΕ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ (SPLIT UNITS)

Παρατηρείται βλάβη στο συμπιεστή του σώματος ο οποίος και αντικαθίσταται από καινούργιο συμπιεστή. Όλη η επισκευή κοστίζει (μαζί με υγρά, αλλαγή φίλτρων, καινούργιο φρέον) 150 €. Αυτή η βλάβη παρατηρείται 1 φορά στα 2 χρόνια. Αν το κλιματιστικό είναι παλαιάς τεχνολογίας και προκύψει βλάβη στον συμπιεστή του αντικαθίσταται ολόκληρο το κλιματιστικό. Τα παλαιάς τεχνολογίας κλιματιστικά του νοσοκομείου παρουσιάζουν βλάβη στον συμπιεστή 1 φορά το χρόνο όπου και αντικαθίστανται από καινούργια. Γενικά τα κλιματιστικά σώματα παρουσιάζουν συχνότητα βλαβών, 4 βλάβες ανά έτος.

6.4 ΤΕΡΜΑΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

6.4.1.1 ΣΩΜΑΤΑ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ (ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ-ΑΒΑΚΕΣ-RADIATORS)

Είναι ο συνηθέστερος τύπος σώματος όπου η θερμότητα ακτινοβολείται στο περιβάλλον από τις θερμές επιφάνειες του σώματος. Σημαντικό τμήμα της μετάδοσης θερμότητας γίνεται και με μεταφορά από την φυσική κυκλοφορία του αέρα γύρω από το σώμα. Ανάλογα με τη διαμόρφωση των επιφανειών του σώματος η σχέση ακτινοβολίας/ μεταφοράς μεταβάλλεται: έτσι τα σώματα με σχετικά επίπεδες επιφάνειες (σώματα πάνελ) παρουσιάζουν μεγαλύτερο ποσοστό ακτινοβολίας, ενώ σώματα με πτυχές, φέτες (παραδοσιακά σώματα τύπου Ακάν) αποδίδουν περισσότερο με μεταφορά. Μειονέκτημα τους είναι τα κοντινά εμπόδια να αποτελούν φράγμα ακτινοβολίας. Τα θερμαντικά σώματα στην παλαιά και στη νέα πτέρυγα του νοσοκομείου είναι χαλύβδινα και χρησιμοποιούνται για τη θέρμανση του χώρου.



Εικόνα 6.12: Θερμαντικό σώμα τύπου Panel

Στην παλαιά πτέρυγα του νοσοκομείου χρησιμοποιούνται κοινά σώματα τύπου ΑΚΑΝ τα οποία σαν χαρακτηριστικό έχουν τον αριθμό των στηλών (2στηλα,3στηλα,4στηλα), το ύψος, τον αριθμό από τις φέτες του θερμαντικού σώματος. Η συνδεσμολογία τους στο δίκτυο θέρμανσης είναι δισωλήνιο σύστημα με κοινούς διακόπτες. Βρίσκονται σε ολόκληρη την παλαιά πτέρυγα και τα χαρακτηριστικά τους καθορίζουν και τη θερμαντική τους ικανότητα.

Στη νέα πτέρυγα χρησιμοποιούνται σώματα τύπου PANEL. Τα χαρακτηριστικά τους είναι το πλάτος, το μήκος και το ύψος. Η συνδεσμολογία τους στο δίκτυο θέρμανσης είναι δισωλήνιο σύστημα με κοινούς διακόπτες. Βρίσκονται τοποθετημένα σε WC,

στη ράμπα που ενώνει νέα με παλαιά πτέρυγα και σε αποθηκευτικούς χώρους και τα χαρακτηριστικά τους καθορίζουν και τη θερμαντική τους ικανότητα.

6.4.1.2 ΣΩΜΑΤΑ ΒΕΒΙΑΣΜΕΝΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ (ΑΕΡΟΘΕΡΜΑ, FANCOIL UNITS)

Τα fancoil units χρησιμοποιούνται στη νέα πτέρυγα του νοσοκομείου για θέρμανση και για ψύξη χώρου ενώ στην παλαιά πτέρυγα για ψύξη χώρου (χρησιμοποιούνται κυρίως σε διαδρόμους και στην παιδιατρική μονάδα). Χαρακτηριστικό τους είναι η εξαναγκασμένη μεταφορά θερμότητας στον αέρα του χώρου που είναι τοποθετημένα. Για την εξασφάλιση της καλής ποιότητας του αέρα του χώρου χρησιμοποιούν φίλτρα. Η ισχύς τους διακρίνεται σε 7400 Btu/hr, 10700 Btu/hr, 13700 Btu/hr και 17500 Btu/hr. Τα μικρής ισχύος fancoil units χρησιμοποιούν έναν ανεμιστήρα για τη μεταφορά θερμότητας ενώ τα μεγάλα χρησιμοποιούν 2 ανεμιστήρες. Τα fancoil units ελέγχονται τοπικά από έναν θερμοστάτη ο οποίος επεμβαίνει σε μια ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα η οποία είτε επιτρέπει είτε διακόπτει τη ροή νερού προς αυτά. Επιπλέον ελέγχεται η ταχύτητα του ανεμιστήρα από έναν ωροστάτη.



Εικόνα 6.13: Fancoil Unit

6.4.1.3 ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΘΕΡΜΟΥ- ΨΥΧΡΟΥ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Είναι στόμια οροφής τετραγωνικά ή ορθογώνια εκτοξεύοντας αέρα προς μια, δύο, τρεις ή τέσσερις κατευθύνσεις και στόμια τοίχου. Είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο. Τα στόμια οροφής αποτελούνται από το λαιμό εισόδου με διάφραγμα ρύθμισης του αέρα σχήματος τετραγωνικού με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο (opposed blade damper) όπως και περσιδωτή σχάρα ισοκατανομής αέρα σ όλη την επιφάνεια του στομίου ελάσματα για την επίτευξη του επιθυμητού διαφράγματος

αέρα με ρυθμιζόμενες περσίδες. Τα στόμια τοίχου έχουν σχήμα ορθογωνικό με δύο σειρές ρυθμιζόμενες περσίδες από τις οποίες η μία (εμπρόσθια) από κατακόρυφες περσίδες και η άλλη (οπίσθια) από οριζόντιες με ρυθμιστικό διάφραγμα πίσω από τις περσίδες, πολύφυλλο με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο. Τα στόμια απαγωγής αέρα είναι ορθογώνια με σειρά από σταθερές ή κινούμενες οριζόντιες περσίδες και πίσω απ' αυτά ρυθμιστικό διάφραγμα της ποσότητας αέρα, πολύφυλλο με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο. Για μικρούς χώρους και τουαλέτες γίνεται χρήση δισκοειδών βαλβίδων αέρα κατασκευασμένες από αλουμίνιο με ένα βασικό πλαίσιο και ένα κεντρικό δίσκο προσαρμοσμένο σε μια κεντρική βαλβίδα. Η ποσότητα του όγκου του απαγόμενου αέρα ρυθμίζεται με τη περιστροφή του κεντρικού δίσκου.



Εικόνα 6.14: Στόμιο προσαγωγής, απαγωγής θερμού-ψυχρού αέρα

6.4.2 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ - ΕΛΕΓΧΟΣ

6.4.2.1 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Η προστασία του σώματος και η συντήρηση του είναι ένα σοβαρό στοιχείο αύξησης του χρόνου ζωής του. Γι' αυτό το λόγο θα πρέπει τα σώματα να βάζονται με την κατάλληλη αντιδιαβρωτική βαφή, να χρησιμοποιείται στην εγκατάσταση νερό χαμηλής σκληρότητας, να υπάρχει ανοδική προστασία και να αποφεύγεται η συχνή αντικατάσταση του νερού, για να αποτρέπεται η συνεχής επικάλυψη αλάτων και διαφόρων άλλων επιβλαβών ουσιών μέσα στο δίκτυο.

Σημαντικό κομμάτι στην συντήρηση των θερμαντικών σωμάτων είναι η εξαέρωσή τους. Η εξαέρωση των σωμάτων γίνεται με τη χρήση ειδικού κλειδιού εξαέρωσης, που προσαρμόζεται στο εξαεριστικό του σώματος και αποκοχλιώνει τον κοχλία του εξαεριστικού. Με την αποκοχλίωση εξέρχεται από το σώμα αέρας. Η κοχλίωση γίνεται, όταν από το εξαεριστικό του σώματος αρχίζει να τρέχει νερό, δείγμα ότι το σώμα έχει γεμίσει τελείως και ο αέρας έχει αποβληθεί.

6.4.2.2 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ FANCOIL UNITS

Πίνακας 6.22: Εργασίες συντήρησης fancoil units και χρόνος εκτέλεσης αυτών

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ
1	Καθαρισμός φίλτρου	Κάθε 3 μήνες
2	Χημικός καθαρισμός στοιχείου	Κάθε 3 μήνες
3	Καθαρισμός λεκάνης συμπυκνωμάτων	Αρχή θερινής περιόδου
4	Έλεγχος μόνωσης σωληνώσεων	Αρχή θερινής περιόδου
5	Έλεγχος κατάστασης σωληνώσεων	Αρχή περιόδου
6	Έλεγχος ανεμιστήρα fancoil	Αρχή περιόδου
7	Έλεγχος ηλεκτρικών επαφών	Αρχή περιόδου

6.4.3 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ

6.4.3.1 ΒΛΑΒΕΣ ΣΕ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Η βλάβη που παρατηρείται είναι η διαρροή νερού από τα θερμαντικά σώματα, που οφείλεται είτε σε κακή σύσφιξη των ρακόρ είτε σε διάβρωση του σώματος που οφείλεται στην αστοχία υλικού κατασκευής, στην ποιότητα του νερού του δικτύου, στην ηλεκτροδιάβρωση, είτε σε διαρροή της βάνας του θερμαντικού στοιχείου όπου και αντικαθίσταται η βάνα και κοστίζει 5 €. Επιπλέον παρατηρείται διάβρωση στα χαλύβδινα σώματα και βεβαίως η σωστή αντιμετώπιση της είναι η αντικατάσταση του θερμαντικού σώματος, χωρίς να αποκλειστεί η προσωρινή λύση της κατασκευής του χρησιμοποιώντας διάφορους εποξικούς στόκους. Τα μικρά σώματα κοστίζουν 80 € και τα μεγάλα 120 €. Η συχνότητα βλαβών στα θερμαντικά σώματα είναι 4 βλάβες ανά έτος.

6.4.3.2 ΒΛΑΒΕΣ ΣΕ FANCOIL UNITS

Παρατηρείται βλάβη στον πυκνωτή του ηλεκτροκινητήρα (χρησιμοποιείται για την εκκίνηση του ηλεκτροκινητήρα) ο οποίος και αντικαθίσταται και κοστίζει 5 €. Η συχνότητα αυτής της βλάβης είναι πολύ μικρή. Επιπλέον παρατηρείται βούλωμα στον εναλλάκτη τους ο οποίος και επισκευάζεται με ένα απλό ξεβούλωμα από τεχνικούς του νοσοκομείου ανευ κόστους. Τέλος αν κάποιο fancoil χαλάσει και δεν μπορεί να επισκευαστεί αντικαθίσταται. Το κόστος του ανέρχεται στα 150 €. Γενικά οι βλάβες που παρατηρούνται στα fancoil units είναι αρκετά συχνές, με συχνότητα 50 βλάβες ανά έτος, λόγω των πολλών υγροποιήσεων που περιλαμβάνει το σύστημα.

7. ΥΠΟΛΟΙΠΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

7.1 ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

7.1.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Ο ανελκυστήρας είναι ένας θάλαμος που κινείται μέσα σε ένα φρεάτιο, που μεταφέρει επιβάτες ή φορτία μεταξύ των ορόφων ενός κτιρίου. Οι ανελκυστήρες διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: είτε σε ηλεκτροκίνητοι, οι οποίοι παίρνουν κίνηση από ηλεκτροκινητήρες με τη βοήθεια αντίβαρου μέσω συστήματος συρματόσχοινων και τροχαλιών, είτε σε υδραυλικόι, οι οποίοι περιλαμβάνουν μία δεξαμενή λαδιού και στους οποίους με την βοήθεια της πίεσης λαδιού ανεβοκατεβαίνει ο θάλαμος. Στο νοσοκομείο λειτουργούν έξι ανελκυστήρες: 3 στη νέα πτέρυγα (ηλεκτροκίνητοι ανελκυστήρες), 2 στην παλαιά πτέρυγα και ένας στην ψυχιατρική κλινική (υδραυλικόι ανελκυστήρες).



Εικόνα 7.1: Υδραυλικός ανελκυστήρας

Πιο συγκεκριμένα για τους ανελκυστήρες της νέας πτέρυγας:

Πίνακας 7.1: Χαρακτηριστικά ανελκυστήρων νέας πτέρυγας

1 ^{ος} Ανελκυστήρας	2 ^{ος} Ανελκυστήρας	3 ^{ος} Ανελκυστήρας
Είδος: ηλεκτροκίνητος Χρήση: Για μεταφορά ατόμων Όροφοι που εξυπηρετεί: 4 Στάσεις: 5 Ονομαστικό φορτίο: 2000 kg, 26 άτομα Ισχύς ηλεκτροκινητήρα: 20,3 Kw	Είδος: ηλεκτροκίνητος Χρήση: Για μεταφορά ατόμων Όροφοι που εξυπηρετεί: 4 Στάσεις: 5 Ονομαστικό φορτίο: 2000 kg, 26 άτομα Ισχύς ηλεκτροκινητήρα: 20,3 Kw	Είδος: ηλεκτροκίνητος Χρήση: Για μεταφορά ατόμων Όροφοι που εξυπηρετεί: 4 Στάσεις: 5 Ονομαστικό φορτίο: 2000 kg, 26 άτομα Ισχύς ηλεκτροκινητήρα: 20,3 Kw

Για τους ανελκυστήρες της παλαιάς πτέρυγας και της ψυχιατρικής κλινικής:

Πίνακας 7.2: Χαρακτηριστικά ανελκυστήρων παλαιάς πτέρυγας και ψυχιατρικής κλινικής

1 ^{ος} Ανελκυστήρας παλαιάς πτέρυγας	2 ^{ος} Ανελκυστήρας παλαιάς πτέρυγας	Ανελκυστήρας ψυχιατρικής κλινικής
Είδος: υδραυλικός Χρήση: Για μεταφορά ατόμων Όροφοι που εξυπηρετεί: 2 Στάσεις: 4 Ονομαστικό φορτίο: 750 kg, 10 άτομα Ισχύς ηλεκτροκινητήρα: 12 Kw	Είδος: υδραυλικός Χρήση: Για μεταφορά ατόμων Όροφοι που εξυπηρετεί: 2 Στάσεις: 4 Ονομαστικό φορτίο: 300 kg, 4 άτομα Ισχύς ηλεκτροκινητήρα: 6 Kw	Είδος: υδραυλικός Χρήση: Για μεταφορά ατόμων Όροφοι που εξυπηρετεί: 1 Στάσεις: 3 Ονομαστικό φορτίο: 600 kg, 8 άτομα Ισχύς ηλεκτροκινητήρα: 8,5 Kw

7.1.2 ΣΥΜΒΑΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ

Για την προληπτική συντήρηση και τις βλάβες που θα προκύψουν στους ανελκυστήρες δίνεται μία προσφορά από κάποια εταιρεία η οποία θα είναι υπεύθυνη για την ομαλή λειτουργία τους. Πιο συγκεκριμένα, ύστερα από διαγωνισμό που διενεργείται για την ανάδειξη αναδόχου για την παροχή υπηρεσιών συντήρησης εγκαταστάσεως ανελκυστήρων του νοσοκομείου επιλέγεται η εταιρεία που θα είναι υπεύθυνη για την διαδικασία συντήρησης με ότι αυτή συνεπάγεται. Η απόφαση ανάληψης αυτής της υποχρέωσης καταχωρείται στο βιβλίο εγκρίσεων και εντολών πληρωμής του νοσοκομείου. Επίσης η ανάδοχος εταιρία αποδέχεται και δηλώνει ότι λαμβάνει τη συντήρηση των εγκαταστάσεων ανελκυστήρων του νοσοκομείου στο ποσό που συμφωνήθηκε από τους δύο συμβαλλόμενους φορείς (εταιρεία και νοσοκομείο). Η σύμβαση ισχύει για έναν χρόνο και έπειτα διενεργείται νέος διαγωνισμός για την ανάδειξη αναδόχου. Η πληρωμή γίνεται κάθε δίμηνο ή τρίμηνο

και με υποβολή των προβλεπόμενων δικαιολογητικών, του δε αναδόχου υποκειμένου σε όλες τις κρατήσεις ή φόρους υφιστάμενους ή σε αυτούς που τυχόν θα επιβληθούν κατά τη διάρκεια της σύμβασης. Το ποσό ανέρχεται περίπου στα 5000 € συμπεριλαμβανομένου του Φ.Π.Α. για ένα έτος.

Στις υπηρεσίες του αναδόχου υπάγονται οι παρακάτω εργασίες:

Ο ανάδοχος οφείλει να διενεργεί την προληπτική συντήρηση ανελκυστήρων σε όλα τα κτίρια αρμοδιότητας του νοσοκομείου και σύμφωνα με τους κανονισμούς του Υπουργείου Βιομηχανίας, τους κανόνες της τεχνικής και της επιστήμης, τις διατάξεις της ισχύουσας νομοθεσίας. Ο ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει κατά το στάδιο υπογραφής σύμβασης τηλεφωνικά στοιχεία επικοινωνίας του ίδιου και του προσωπικού του, τα οποία θα ισχύουν σε 24ωρη βάση ανά πάσα ημέρα. Κατά την ισχύουσα νομοθεσία απαιτείται συντήρηση δύο φορές το μήνα. Οι ανελκυστήρες του νοσοκομείου έχουν κρίσιμες λειτουργίες, επομένως απαιτείται επιφυλακή του αναδόχου σε 24ωρη βάση με απόκριση εντός 30 λεπτών από την κλήση για συνδρομή λόγω βλάβης ή π.χ. σε περίπτωση κάποιου απεγκλωβισμού. Στην περίπτωση που ο ανάδοχος δεν προσέλθει εντός του ορισμένου χρόνου τότε ο εργοδότης δύναται εκτιμώντας τη σοβαρότητα του συμβάντος να αναθέσει σε τρίτο συντηρητή την αποκατάσταση της βλάβης περικλύποντας αντίστοιχα την αμοιβή του αναδόχου, ενώ επίσης δύναται να επιβάλλει χρηματικό πρόστιμο στον ανάδοχο, κατά την κρίση της διοίκησης του εργοδότη. Ο ανάδοχος υποχρεούται να τηρεί για κάθε ανελκυστήρα αριθμημένο βιβλίο συντήρησης θεωρημένο από την αρμόδια υπηρεσία του υπουργείου ανάπτυξης. Στο βιβλίο αυτό θα αναγράφονται τα στοιχεία του ανελκυστήρα, θα ενημερώνεται για κάθε βλάβη, αντικατάσταση εξαρτήματος, προγραμματισμένη συντήρηση ή έκτακτη επισκευή. Κάθε εργασία προληπτικής συντήρησης ή έκτακτης επισκευής ή αντικατάστασης υλικών, θα αναγράφεται στο εν λόγω βιβλίο και θα υπογράφεται από τον ανάδοχο και τον υπεύθυνο τεχνικό του νοσοκομείου. Όταν θα προσέρχεται ο ανάδοχος, προκειμένου να πραγματοποιήσει περιοδική συντήρηση ή έκτακτη επισκευή, θα ενημερώνει τον υπεύθυνο τεχνικό του νοσοκομείου, ελλείψει αυτού τον τεχνικό βάρδιας ή την εφημερεύουσα αδελφή (απόγευμα, αργίες κλπ). Κατά την αποχώρηση του αναδόχου αυτός θα το δηλώνει στους αρμόδιους υπαλλήλους που αναγράφονται στην παρούσα παράγραφο. Σε περίπτωση φυσιολογικής φθοράς εξαρτημάτων ή τυχαίας βλάβης ο ανάδοχος υποχρεούται να προβεί σε επανορθωτικές ενέργειες, χωρίς επιπλέον αμοιβή παρά μόνο με την ήδη συμφωνηθείσα. Ο ανάδοχος σε περίπτωση φυσιολογικής φθοράς εξαρτημάτων ή τυχαίας βλάβης δεν βαρύνεται με τα ανταλλακτικά που τυχόν απαιτούνται για κάποια επισκευή, τα οποία θα του προμηθεύει ο εργοδότης, κατόπιν σχετικής έγγραφης αιτήσεως του αναδόχου και έγκρισης της αναγκαιότητας των ανταλλακτικών από την τεχνική υπηρεσία.

Ο εργοδότης υποχρεούται να καταβάλλει την αξία των καινούργιων υλικών/ανταλλακτικών που θα τοποθετηθούν, δύναται δε να διενεργήσει έρευνα αγοράς και να προμηθευτεί τα ζητούμενα ανταλλακτικά απευθείας από την αγορά. Ο ανάδοχος οφείλει να διαθέτει το απαραίτητο προσωπικό και τα απαραίτητα όργανα

και υλικά για την συντήρηση των ανελκυστήρων επί τόπου του έργου. Υπεύθυνη για την καλή εκτέλεση της σύμβασης είναι η τεχνική υπηρεσία του νοσοκομείου.

7.1.3.1 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΕΛΕΓΧΟΣ

Στην προληπτική συντήρηση/έλεγχο συμπεριλαμβάνονται οι επισκέψεις των τεχνικών της αναδόχου εταιρείας, οι οποίες πραγματοποιούνται δύο φορές κάθε μήνα. Κατά τη διάρκεια της επίσκεψης συντήρησης, το ειδικά καταρτισμένο και έμπειρο συνεργείο θα ελέγξει όλα τα ασφαλιστικά κυκλώματα του ανελκυστήρα και θα προβεί στον καθαρισμό, τη λίπανση και την ρύθμιση όλων των εξαρτημάτων που χρειάζονται προκειμένου να επιτύχει τη βέλτιστη απόδοσή του.

Από τους ελέγχους που γίνονται δεν παρατηρούνται ιδιαίτερα προβλήματα και βλάβες στις μονάδες των ανελκυστήρων. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι κατά τον προληπτικό έλεγχο, όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω στο κομμάτι της σύμβασης συμπληρώνεται και το βιβλιário συντήρησης για κάθε ανελκυστήρα.

Το βιβλιário συντήρησης ανελκυστήρα, περιλαμβάνει στοιχεία για τις προληπτικές συντηρήσεις/ελέγχους που πραγματοποιήθηκαν μέσα σε ένα έτος για κάθε ανελκυστήρα. Πιο συγκεκριμένα περιλαμβάνει:

α) Τα πλήρη στοιχεία του φακέλου του ανελκυστήρα, τα οποία είναι:

- Ο αριθμός φακέλου (υπηρεσίας)
- Η ημερομηνία παραλαβής (πρώτου ελέγχου)
- Ο αριθμός αδείας λειτουργίας
- Το ονοματεπώνυμο και ο αριθμός αδείας του εγκαταστάτη
- Το εργοστάσιο και ο αριθμός κατασκευής βαρούλκου
- Το εργοστάσιο και ο αριθμός κατασκευής ηλεκτροκινητήρα
- Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα
- Ο αριθμός ζεύξεων ανά ώρα, καθώς και αριθμός των στάσεων και των ατόμων που χωράει ο ανελκυστήρας
- Η συχνότητα των εβδομαδιαίων διαδρομών
- Το βάρος ανύψωσης
- Ο αριθμός των συντηρήσεων ανά μήνα

β) Τις μεταβολές ιδιοκτητών-διαχειριστών, όπου αναφέρεται:

- το ονοματεπώνυμο, ο αριθμός δελτίου ταυτότητας και το τηλέφωνο του ιδιοκτήτη-διαχειριστή
- η περίοδος διαχείρισης για τον συγκεκριμένο ανελκυστήρα
- η υπογραφή του εκάστοτε ιδιοκτήτη-διαχειριστή

Επιπλέον πρέπει να αναφέρουμε ότι ο ιδιοκτήτης διαχειριστής είναι υπεύθυνος για την εξασφάλιση της ασφαλούς λειτουργίας του ανελκυστήρα και οφείλει:

1. Να αναθέτει την συντήρηση του ανελκυστήρα σε υπεύθυνο αδειούχο συντηρητή πριν από τη χρήση του από το κοινό.
2. Να μεριμνά για την τοποθέτηση σε εμφανές σημείο του θαλάμου ή της εισόδου του ανελκυστήρα πινακίδας που να γράφει τον αριθμό αδείας, το ονοματεπώνυμο του υπεύθυνου συντηρητή, τη διεύθυνση και το τηλέφωνο του συνεργείου συντήρησης του.
3. Να παρακολουθεί την κανονική λειτουργία του.
4. Να αναγγέλλει στον υπεύθυνο συντηρητή κάθε παρουσιαζόμενη ανωμαλία λειτουργίας ή βλάβη ή τυχόν παρατηρήσεις του.
5. Να ελέγχει καθημερινά ότι ο θάλαμος δεν μπορεί να τεθεί σε λειτουργία αν μία θύρα φρέατος είναι ανοικτή ή να ανοίξει αν ο θάλαμος δεν βρίσκεται σε ακινησία πίσω από αυτήν ή στην περιοχή απομανδάλωσης.
6. Να ελέγχει ότι η πέδη του κινητήριου μηχανισμού λειτουργεί κανονικά καθώς επίσης το σήμα κλήσης άμεσης ανάγκης, ο φωτισμός του θαλάμου και τα κουμπιά χειρισμού.
7. Να απελευθερώνει τυχόν εγκλωβισμένα πρόσωπα στο θάλαμο.
8. Να διακόπτει τη λειτουργία του ανελκυστήρα σε περίπτωση βλάβης και να αναρτά τις από το νόμο προβλεπόμενες πινακίδες.
9. Να τηρεί, παρακολουθεί και συμπληρώνει τον φάκελο του ανελκυστήρα και βιβλιάριο συντήρησής του.

γ) Τις μεταβολές των συνεργείων συντήρησης, όπου αναφέρονται στοιχεία σχετικά με τις αναλήψεις και παραιτήσεις των συγκεκριμένων συνεργείων.

δ) Τους ελέγχους των συνεργείων συντήρησης, όπου αναφέρεται:

- το ονοματεπώνυμο και ο αριθμός αδείας του υπεύθυνου συνεργείου
- η προσέλευση και πραγματοποίηση των καταχωρημένων παράπλευρα τακτικών συντηρήσεων και των τριμηνιαίων ελέγχων του συνεργείου συντήρησης του ανελκυστήρα
- οι αντικαταστάσεις εξαρτημάτων που πραγματοποιήθηκαν
- λοιπές σοβαρές επισκευές

ε) Τις επιθεωρήσεις και τους περιοδικούς ελέγχους που πραγματοποιήθηκαν, όπου αναφέρεται το είδος του ελέγχου και ο χρόνος στον οποίο πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος.

7.1.3.2 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, ο προληπτικός έλεγχος/ συντήρηση στους ανελκυστήρες γίνεται δύο φορές το μήνα και συμπληρώνεται το βιβλιάριο συντήρησης του ανελκυστήρα από τον συντηρητή. Από τον έλεγχο που γίνεται δεν προκύπτουν ιδιαίτερα προβλήματα για τους ανελκυστήρες. Έχει παρατηρηθεί, να

χρειάζεται αλλαγή η τροχαλία του ανελκυστήρα ή τα συρματόσχοινα του, να χρειάζεται κάποια αλλαγή στο ρελαί ισχύος του ανελκυστήρα και στον επιτηρητή φάσεων του πίνακα ελέγχου ή τέλος αλλαγή στις αναδιπλούμενες πόρτες θαλάμου (BUS) του ανελκυστήρα.

7.1.4 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ

Οι έκτακτες βλάβες που προκύπτουν στους ανελκυστήρες είναι αρκετές με συχνότητα 30 βλάβες ανά έτος, αλλά οι περισσότερες από αυτές είναι ιδιαίτερα απλές και ανέξοδες. Αρχικά, η πιο απλή και ανέξοδη βλάβη που προκύπτει είναι να κολλήσει ο ανελκυστήρας, ή να μείνει ανοιχτή η πόρτα, για τα οποία και γίνεται απλά ένα reset στον ανελκυστήρα, ή να μαζευτούν σκουπίδια στη ράγα της πόρτας και να μην ανοιγοκλείνει, όπου και απλά καθαρίζεται η ράγα της πόρτας. Επιπλέον βλάβες με μικρό σχετικά κόστος είναι:

- η αλλαγή του μπουτόν του ανελκυστήρα, (κόστος μπουτόν= 5€)
- η αλλαγή στο contact της πόρτας του ανελκυστήρα, (κόστος contact πόρτας= 42 €)
- η αλλαγή σε spot του ανελκυστήρα, (κόστος spot= 4 €)
- η αλλαγή στις ρόδες τεφλόν της πόρτας του ανελκυστήρα, (κόστος ροδών τεφλόν=44 €)
- η αλλαγή στα αυτόματα ράουλα του ανελκυστήρα, (κόστος αυτόματου ράουλου=21€)
- η αλλαγή στις λάμπες του ανελκυστήρα, (κόστος λάμπας= 4 €)

Πρέπει να σημειωθεί ότι το κόστος των ανταλλακτικών που προκύπτουν από τις έκτακτες βλάβες δεν συμπεριλαμβάνεται στη σύμβαση και καλύπτεται ως επιπλέον έξοδο από το νοσοκομείο.

Τέλος είναι πολύ σημαντικό να σημειωθεί ότι στη σύμβαση δεν περιλαμβάνεται και η πιστοποίηση του κάθε ανελκυστήρα η οποία κοστίζει 200 € για τον κάθε ανελκυστήρα. Τονίζεται ότι ο κάθε ανελκυστήρας για να τεθεί σε λειτουργία πρέπει να ελεγχθεί και να πιστοποιηθεί, αφού πληροί τις κατάλληλες προϋποθέσεις και κριθεί ότι είναι έτοιμος για λειτουργία. Έτσι το νοσοκομείο επιβαρύνεται με ένα επιπλέον κόστος των 1000 € και για τους 5 ανελκυστήρες.

7.2 ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ο φωτισμός παράγεται από λαμπτήρες που είναι μία τεχνητή πηγή φωτός οι οποίοι βρίσκονται και στην παλαιά και στη νέα πτέρυγα του νοσοκομείου. Οι λαμπτήρες διακρίνονται ανάλογα με τον τρόπο παραγωγής της φωτεινής ακτινοβολίας σε λαμπτήρες πυράκτωσης, εκκένωσης και διόδους εκπομπής φωτός (LEDs).

Λόγω της μεγάλης διάρκειας ζωής και της οικονομικής λειτουργίας για χώρους γραφείων, βιομηχανικούς χώρους και γενικά μεγάλους χώρους, όπου υπάρχει ανάγκη για πολλές ώρες φωτισμού χρησιμοποιούνται λαμπτήρες φθορισμού. Ο λαμπτήρας φθορισμού ανήκει στη κατηγορία λαμπτήρων εκκένωσης ατμών υδραργύρου χαμηλής πίεσης.

Οι λαμπτήρες φθορισμού μπορούν να χωριστούν σε 2 μεγάλες κατηγορίες:

1. Γραμμικός λαμπτήρας φθορισμού (ή σωληνωτός), είναι λαμπτήρας φθορισμού ευθείας σωληνοειδούς μορφής που φέρει από ένα ζεύγος ακίδων για ηλεκτρική τροφοδοσία σε κάθε άκρο του. Διακρίνονται σε T12 (38mm διάμετρος), T8 (26mm διάμετρος) και T5 (16mm διάμετρος).
2. Συμπαγής Λαμπτήρας Φθορισμού (CFL,) είναι λαμπτήρας φθορισμού ενός άκρου με κυρτό σωλήνα εκκένωσης μικρής διαμέτρου, περίπου 10-16 mm, ο οποίος αποτελεί μία πολύ συμπαγή μονάδα.

Τα φωτιστικά που χρησιμοποιούνται για το φωτισμό του νοσοκομείου, είναι κυρίως γραμμικού φθορισμού T8 με ηλεκτρονικό στραγγαλιστικό πηνίο (ballast).



Εικόνα 7.2: Λαμπτήρες φθορισμού

Για τον φωτισμό του νοσοκομείου (λάμπες, πρίζες, διακόπτες), δεν υπάρχει κάποια προσφορά-σύμβαση και πραγματοποιείται απλά κατά καιρούς ένας οπτικός έλεγχος. Αυτό που ισχύει είναι ότι όταν καεί κάποια λάμπα αλλάζεται και όταν κάποια πρίζα καεί ή δεν δουλεύει (μπορεί να ζεσταθεί ή να λιώσει) αλλάζεται. Όσο αφορά τους διακόπτες φωτισμού, όταν κάποιος διακόπτης χαλάσει αντικαθίσταται. Αυτές οι έκτακτες βλάβες εμφανίζουν συχνότητα βλαβών 52 βλάβες ανά έτος και το ποσό που δαπανάται κάθε έτος για την επισκευή αυτών των βλαβών σε ολόκληρο το νοσοκομείο ανέρχεται στις 3000 €. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το κόστος της λάμπας κυμαίνεται στα 3 €, του διακόπτη στα 5 € και του λαμπτήρα φθορισμού στα 10 €. Οι αντικαταστάσεις των πριζών, λαμπών, διακοπτών και λαμπτήρων πραγματοποιείται από τεχνικούς του νοσοκομείου.

7.3 ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ

Αρχικά πρέπει να αναφέρουμε ότι υδραυλικά (είδη υγιεινής και λοιπά εξαρτήματα) βρίσκονται τόσο στην παλαιά όσο και στη νέα πτέρυγα του νοσοκομείου. Τέτοιου είδους εξαρτήματα είναι τα παρακάτω:

1. Είδη υγιεινής: μπανιέρες, καζανάκια, λεκάνες
2. Σιδερένια και πλαστικά εξαρτήματα: σωλήνες, καμπύλες, γωνίες, ταφ
3. Χάλκινα και ορειχάλκινα εξαρτήματα: κουλούρες, χαλκοσωλήνες και ευθύγραμμα τα τμήματα
4. Λοιπά εξαρτήματα: Βάνες, ηλεκτροβάνες, βαλβίδες αντεπιστροφής, βίδες

Για τα υδραυλικά του νοσοκομείου (κυρίως για τα είδη υγιεινής), δεν υπάρχει κάποια προσφορά-σύμβαση και πραγματοποιείται απλά κατά καιρούς ένας οπτικός έλεγχος. Αυτό που ισχύει είναι ότι όταν παρατηρηθεί κάποια βλάβη, επισκευάζεται και το αντίστοιχο εξάρτημα στο οποίο προκλήθηκε η βλάβη. Αυτές οι έκτακτες βλάβες εμφανίζουν συχνότητα βλαβών 52 βλάβες ανά έτος και το ποσό που δαπανάται κάθε έτος για την επισκευή αυτών των βλαβών σε ολόκληρο το νοσοκομείο ανέρχεται στις 4000 €. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το κόστος σε καμπύλες, γωνίες κυμαίνεται στα 5 €, ενώ σε μία ηλεκτροβάνα κυμαίνεται στα 200 €. Οι αντικαταστάσεις των εξαρτημάτων στα οποία προκλήθηκε η βλάβη, πραγματοποιείται από τεχνικούς του νοσοκομείου.

7.4 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ BMS

Το πρόγραμμα BMS (BUILDING MANAGEMENET SYSTEM=ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ) είναι μια κεντρική μονάδα ελέγχου η οποία αναφέρεται στη νέα πτέρυγα του νοσοκομείου.

Το BMS παρέχει τις εξής δυνατότητες, όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα:



Εικόνα 7.3: Η/Μ που ελέγχει το BMS

Πιο συγκεκριμένα το BMS στη νέα πτέρυγα του νοσοκομείου ελέγχει τα κάτωθι:

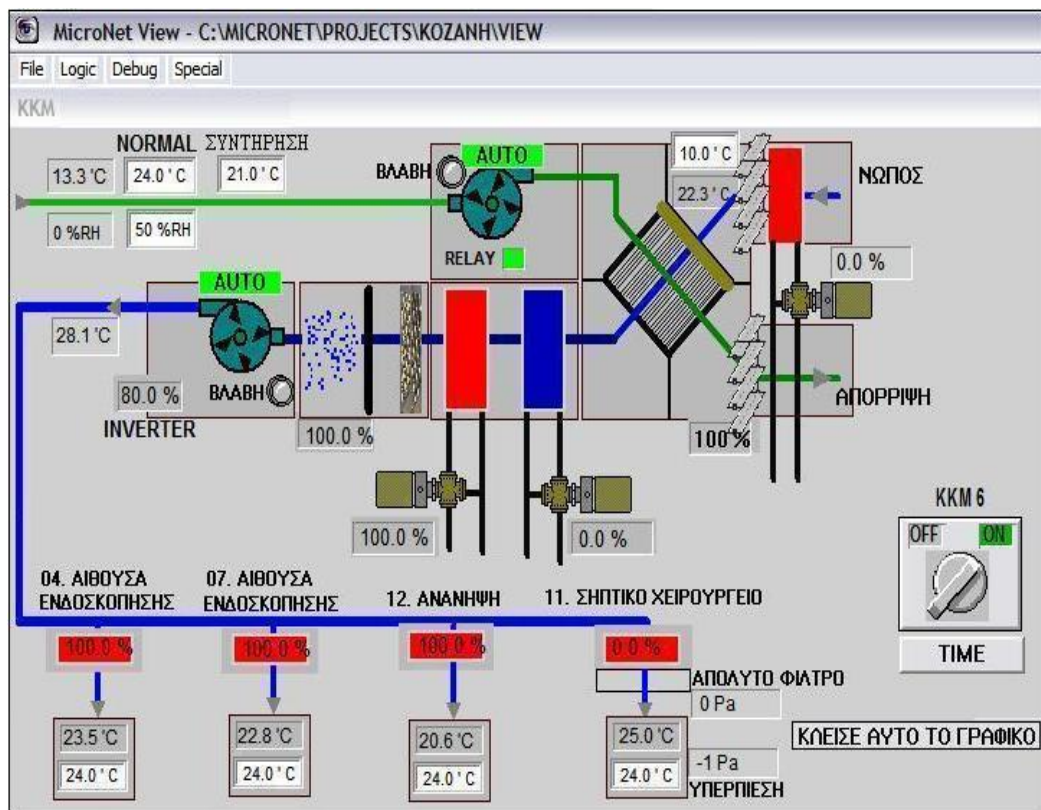
1. Κύκλωμα θέρμανσης-ψύξης-κλιματισμού: Ελέγχει τις κλιματιστικές μονάδες, ο έλεγχος αφορά την επιθυμητή θερμοκρασία χώρου η οποία όταν επιτευχθεί επενεργεί σε μία τρίοδη ηλεκτροβάννα. Για την λειτουργία της κλιματιστικής μονάδας απαιτείται η χρήση ψύκτη ή λέβητα καθώς και των αντλιών διανομής ζεστού ή κρύου νερού αντίστοιχα. Η λειτουργία των προαναφερθέντων, ελέγχονται επίσης από το BMS.

Στα παρακάτω σχήματα με τη βοήθεια του BMS, βλέπουμε χαρακτηριστικά τη λειτουργία της έκτης κλιματιστικής μονάδας του σηπτικού χειρουργείου του νοσοκομείου, (ομοίως λειτουργούν και οι υπόλοιπες κλιματιστικές μονάδες της νέας πτέρυγας του νοσοκομείου), το λεβητοστάσιο της νέας πτέρυγας και τους ψύκτες.

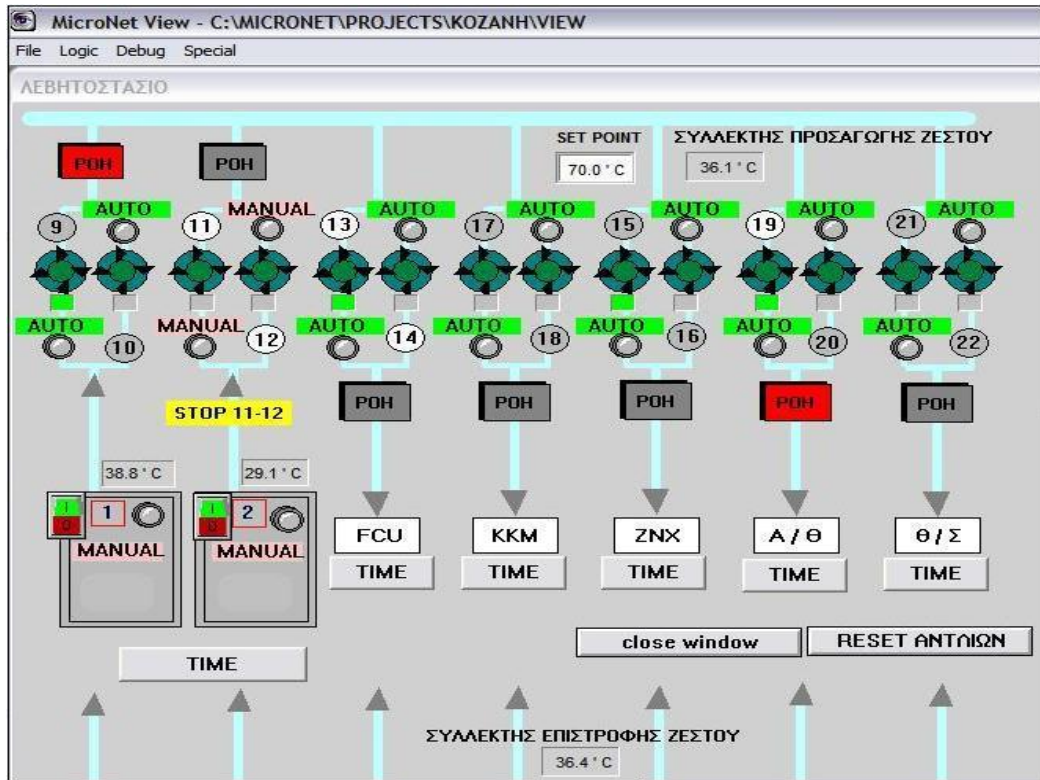
Στην πρώτη φωτογραφία που αφορά την κεντρική κλιματιστική μονάδα, τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή, φαίνεται ουσιαστικά η λειτουργία της κλιματιστικής μονάδας με την προσαγωγή και απαγωγή αέρα.

Στη δεύτερη φωτογραφία που αφορά το λεβητοστάσιο, τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή, φαίνονται οι λέβητες 1 και 2 και οι αντίστοιχες θερμοκρασίες τους. Επιπλέον, φαίνεται ότι λειτουργούν οι αντλίες 9, 13, 15 και 19 και οι προσαγωγές ζεστού νερού προς fancoil units, κεντρική κλιματιστική μονάδα, ζεστά νερά χρήσης και θερμαντικά σώματα.

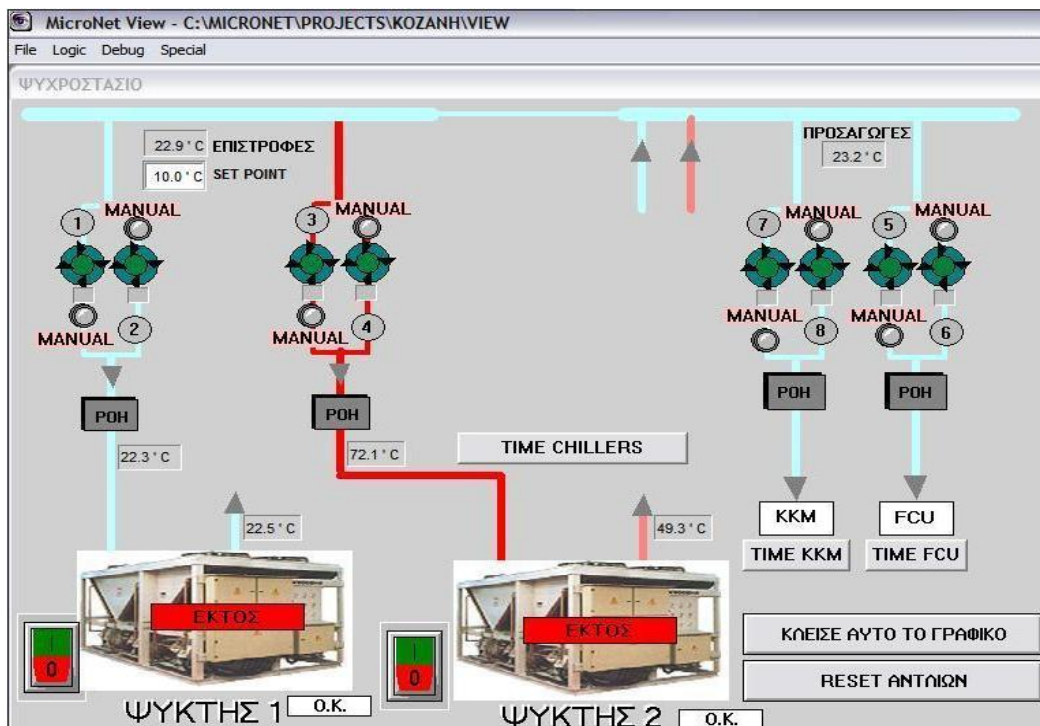
Στην τρίτη φωτογραφία που αφορά τους ψύκτες, τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή, φαίνονται οι ψύκτες 1 και 2 που παράγουν το ψυχρό νερό και οι αντίστοιχες θερμοκρασίες τους. Επιπλέον φαίνονται οι αντλίες, μέσω των οποίων γίνεται η διανομή του ψυχρού νερού και οι προσαγωγές και επιστροφές του νερού με τη βοήθεια ενός συλλέκτη.



Εικόνα 7.4: Έλεγχος κεντρικής κλιματιστικής μονάδας μέσω BMS



Εικόνα 7.5: Έλεγχος λεβητοστασίου μέσω BMS

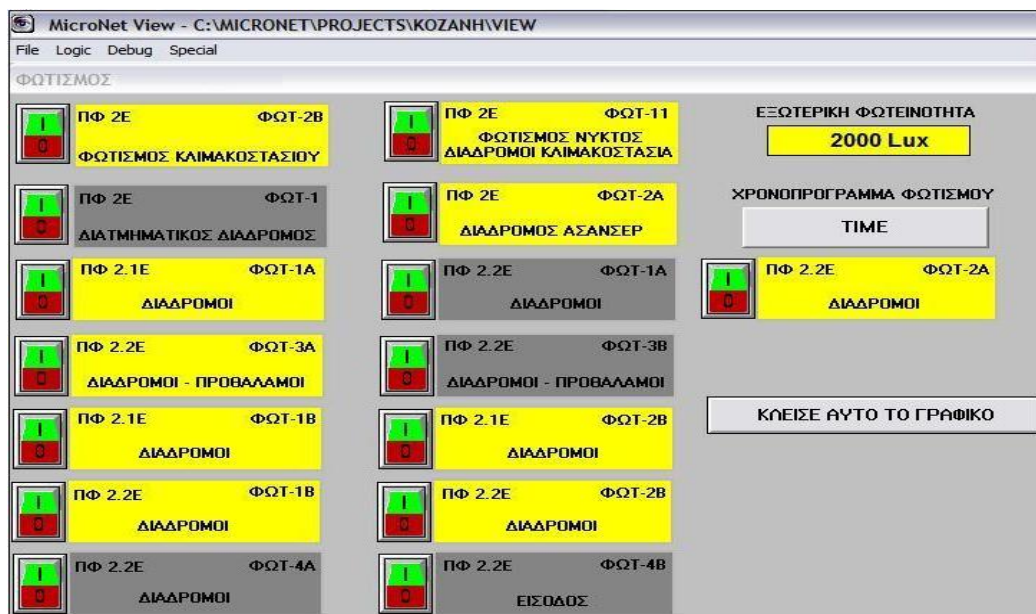


Εικόνα 7.6: Έλεγχος ψυκτών μέσω BMS

2. Φωτισμός επιπέδων και χώρων: Υπάρχει χρονοδιακόπτης ο οποίος ρυθμίζεται ανάλογα σε χειμερινό και θερινό ωράριο.

Στο παρακάτω σχήμα με τη βοήθεια του BMS βλέπουμε χαρακτηριστικά τον φωτισμό του δεύτερου επιπέδου της νέας πτέρυγας του νοσοκομείου, (ομοίως λειτουργούν και οι φωτισμοί των υπόλοιπων επιπέδων του νοσοκομείου).

Στη συγκεκριμένη φωτογραφία, τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή, φαίνονται με κίτρινο χρώμα οι χώροι στους οποίους ο φωτισμός έχει τεθεί σε λειτουργία και με σκούρο γκρι χρώμα οι χώροι στους οποίους ο φωτισμός δεν έχει τεθεί σε λειτουργία. Η λειτουργία του BMS που αφορά τον φωτισμό χώρων πρόκειται για μία εντελώς αυτοματοποιημένη διαδικασία.

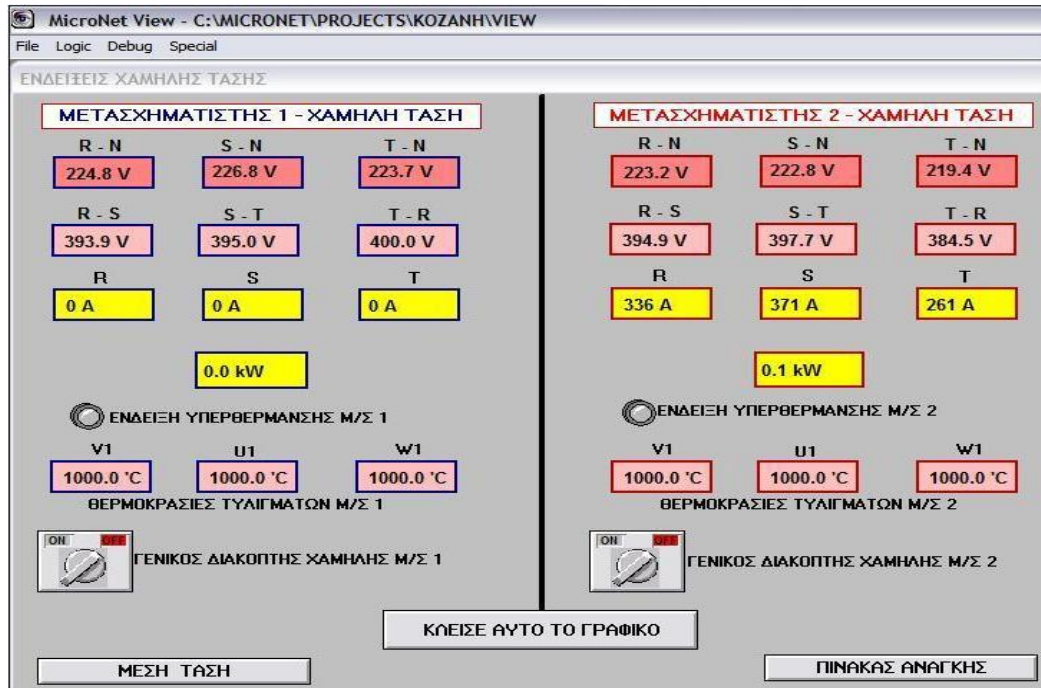


Εικόνα 7.7: Έλεγχος φωτισμού στα επίπεδα του νοσοκομείου μέσω BMS

3. Πίνακες χαμηλής τάσης: Μπορεί να ελέγχει και να βλέπει κάθε φορά τα φορτία, που χρειάζονται κάθε φορά οι μονάδες του νοσοκομείου.

Στο παρακάτω σχήμα με τη βοήθεια του BMS βλέπουμε χαρακτηριστικά τη λειτουργία του υποσταθμού χαμηλής τάσης της νέας πτέρυγας του νοσοκομείου.

Στη συγκεκριμένη φωτογραφία, τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή, φαίνεται ότι λειτουργεί μόνο ο μετασχηματιστής 2 της χαμηλής τάσης και εμφανίζει μέγιστη τάση των 397,7 Volt (όπου R,S,T οι τρεις φάσεις και N ο ουδέτερος). Είναι σημαντικό, να υπάρχει ισορροπία μεταξύ καταναλώσεων και τάσεων, ώστε να μην υπάρχει πρόβλημα στο δίκτυο. Επιπλέον πρέπει να αναφερθεί ότι οι θερμοκρασίες τυλιγμάτων του μετασχηματιστή δεν λειτουργούν.

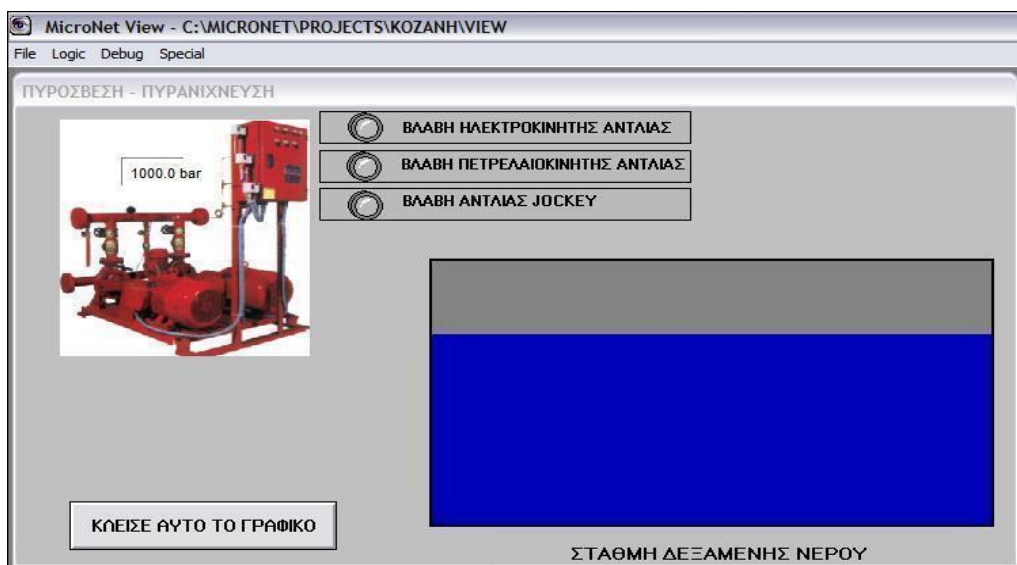


Εικόνα 7.8: Έλεγχος πίνακα χαμηλής τάσης μέσω BMS

4. Πυρανίχνευση: Ελέγχει την ορθή λειτουργία στο σύστημα πυρανίχνευσης, αν υπάρχει βλάβη στην ηλεκτροκίνητη αντλία, πετρελαιοκίνητη αντλία και στην αντλία jockey και αν υπάρχει νερό ή έλλειψη στο δίκτυο διανομής νερού.

Στο κάτωθι σχήμα μέσω του BMS βλέπουμε χαρακτηριστικά τη λειτουργία του συστήματος πυρανίχνευσης της νέας πτέρυγας του νοσοκομείου.

Στη συγκεκριμένη φωτογραφία, τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή, βλέπουμε ότι δεν υπάρχει βλάβη σε κάποια από τις αντλίες μας και επιπλέον βλέπουμε τη στάθμη της δεξαμενής του νερού.

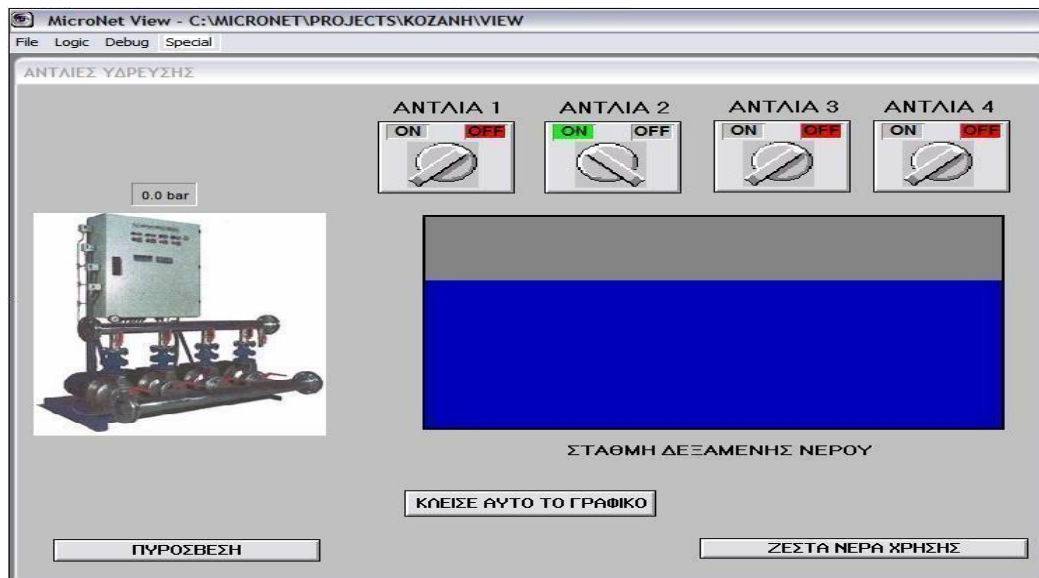


Εικόνα 7.9: Έλεγχος συστήματος πυρανίχνευσης μέσω BMS

5. Αντλίες ύδρευσης: Ελέγχει αν δουλεύουν οι αντλίες ύδρευσης και αν υπάρχει νερό ή έλλειψη στο δίκτυο διανομής νερού.

Στο παρακάτω σχήμα με τη βοήθεια του BMS βλέπουμε χαρακτηριστικά τη λειτουργία των αντλιών ύδρευσης της νέας πτέρυγας του νοσοκομείου.

Στη συγκεκριμένη φωτογραφία, τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή, βλέπουμε ότι λειτουργεί η δεύτερη αντλία και επιπλέον βλέπουμε τη στάθμη της δεξαμενής του νερού.



Εικόνα 7.10: Έλεγχος αντλιών ύδρευσης μέσω BMS

Τα υπόλοιπα Η/Μ της νέας πτέρυγας όπως για παράδειγμα οι ανελκυστήρες, τα ψυγεία του νεκροτομείου, τα Η/Ζ, τα ζεστά νερά χρήσης ελέγχονται τοπικά από τον αυτοματισμό τους. Επιπλέον, υπάρχουν και Η/Μ όπως για παράδειγμα τα ιατρικά αέρια, τα οποία ελέγχονται από έναν ξεχωριστό πίνακα, ο οποίος βρίσκεται στο χώρο του εκάστοτε Η/Μ που εξετάζουμε. Πρέπει να αναφερθεί ότι η κάθε συσκευή και το κάθε εξάρτημα εκτός από το BMS, δύναται να ελεγχθεί και χειροκίνητα.

Τέλος το πρόγραμμα BMS εμφανίζει συχνότητα βλαβών, 2 βλάβες το έτος. Η βλάβη που παρουσιάζει είναι ότι ξεπρογραμματίζονται οι ελεγκτές του προγράμματος και για την επισκευή του προβλήματος επισκέπτεται το νοσοκομείο εξειδικευμένο προσωπικό το οποίο και επαναπρογραμματίζει το πρόγραμμα. Η επισκευή αυτής της βλάβης ανέρχεται στα 700 €.

8. AIMMS

8.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το AIMMS Maintenance Training Tool είναι ένα λογισμικό διαχείρισης και οργάνωσης της συντήρησης. Αποτελεί ένα πρακτικό και εύχρηστο εργαλείο στην διοίκηση των επιχειρήσεων για την οργάνωση και αποτελεσματική λειτουργία του τμήματος συντήρησης. Οι βασικές εργασίες που μπορούμε να εκτελέσουμε χρησιμοποιώντας το είναι οι εξής:

Καταγραφή προβλημάτων: καταγράφονται τα προβλήματα που παρουσιάζονται και κατηγοριοποιούνται ανάλογα με το είδος τους.

Προληπτική συντήρηση: γίνεται η διαχείριση των εργασιών της προληπτικής συντήρησης.

Αποθήκη ανταλλακτικών: οργανώνεται η αποθήκη ανταλλακτικών και καταγράφονται οι ενέργειες προμήθειας και χρήσης των ανταλλακτικών.

Δείκτες συντήρησης: γίνεται η αξιολόγηση γενικότερης ή επιμέρους κατάστασης της επιχείρησης, θέτονται στόχοι και παρακολουθείται η πορεία για την επίτευξη τους.

Όλες οι εργασίες πραγματοποιούνται από το κεντρικό μενού το οποίο περιλαμβάνει τις εξής ενότητες:

- Συντήρηση
- Αποθήκη
- Προληπτική
- Σταθερά Στοιχεία
- Διαχείριση Βοήθεια
- Παράθυρο

8.1.1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΛΗΚΤΡΩΝ

Στις οθόνες που εμφανίζονται, επιλέγοντας κάποια ενότητα ή υποενότητα από το κεντρικό μενού, υπάρχουν τα πλήκτρα που φαίνονται στον πίνακα 8.1:

Πίνακας 8.1: Λειτουργία πλήκτρων

	Αποθήκευση: Ενημερώνεται η βάση δεδομένων με τις όποιες αλλαγές έχουν γίνει από το χρήστη.
	Εκτύπωση: Εκτυπώνονται στοιχεία σχετικά με αυτά της οθόνης.
	Αναζήτηση: Γίνεται αναζήτηση των καταχωρημένων δεδομένων.
	Βελάκι 1: Οδηγεί στην πρώτη εγγραφή.
	Βελάκι 2: Οδηγεί στην προηγούμενη εγγραφή.
	Βελάκι 3: Οδηγεί στην επόμενη εγγραφή.
	Βελάκι 4: Οδηγεί στην τελευταία εγγραφή.
	Εισαγωγή: Γίνεται εισαγωγή νέας εγγραφής στοιχείων στην αντίστοιχη οθόνη.
	Διαγραφή: Διαγράφεται η τρέχουσα εγγραφή.
	Έξοδος: Έξοδος από την οθόνη.
	Επανάληψη: Δημιουργία μιας νέας εγγραφής, με δεδομένα παραπλήσια με την τρέχουσα εγγραφή.
	Προσθήκη: Προσθήκη επιμέρους στοιχείων.
	Αφαίρεση: Αφαίρεση επιμέρους στοιχείων.
	Ανανέωση / Εκτέλεση: Ανανέωση των εγγραφών σε μια οθόνη ή εκτέλεση εντολής/ ερωτήματος.

8.2 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Η καταγραφή των στοιχείων είναι απαραίτητη τόσο για την οργάνωση αλλά και για την καλύτερη διαχείριση και προγραμματισμό του τμήματος συντήρησης. Υπάρχουν τρεις τρόποι καταγραφής των προβλημάτων, που εμφανίζονται στον παραγωγικό εξοπλισμό:

- Απολογιστική καταγραφή βλαβών
- Δήλωση εργασίας – Λήξη εργασίας
- Δήλωση εργασίας – Έναρξη εργασίας – Λήξη εργασίας


8.2.1 ΑΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΒΛΑΒΩΝ

Σε αυτή την περίπτωση, οι εργασίες συντήρησης καταγράφονται απολογιστικά.

Η καταγραφή γίνεται σε ένα μόνο στάδιο και αποτελεί την πιο απλή από τις τρεις διαδικασίες. Χρησιμοποιείται το μενού Διαχείριση→Καταγραφή Βλαβών(Σχήμα 8.1).


Όνομα	Ωρες	Υπερωρίες

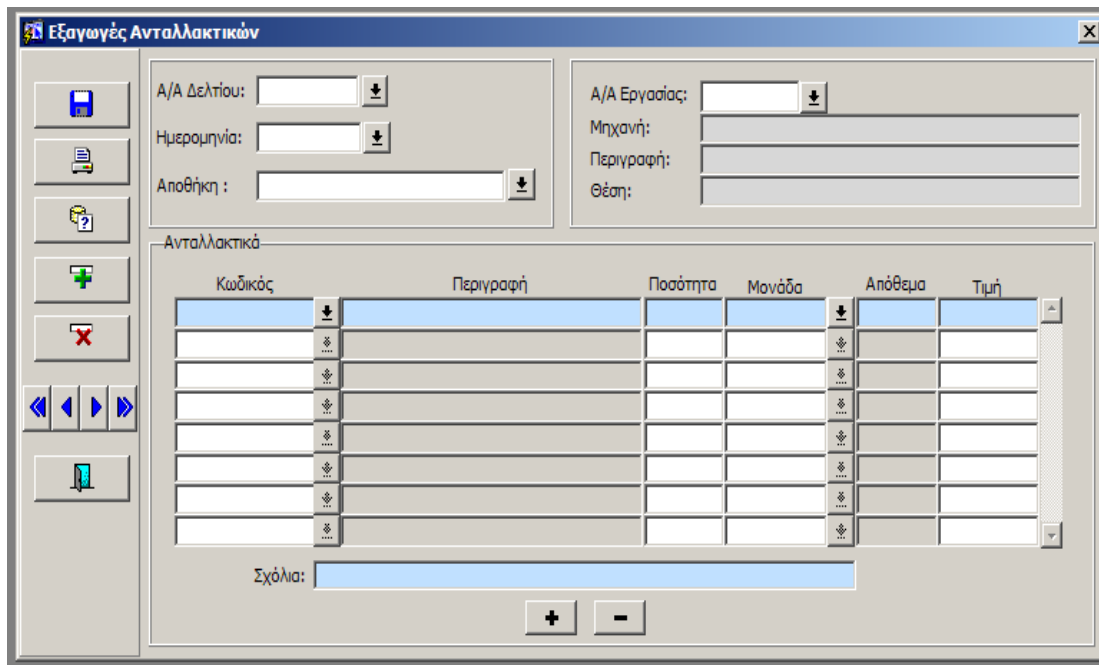
Σχήμα 8.1: Οθόνη απολογιστικής καταγραφής βλαβών

Στο κάτω μέρος της οθόνης υπάρχουν δύο κουμπιά. Με το αριστερό κουμπί, , ανοίγει η οθόνη 8.2, όπου υπάρχει δυνατότητα εισαγωγής (μέσω επιλογής από λίστα) εξωτερικών συνεργατών, εφόσον αποκαταστήσανε τη συγκεκριμένη βλάβη/εκκρεμότητα. Η καρτέλα ενός εξωτερικού συνεργάτη καταχωρείται στην οθόνη των προμηθευτών (Μενού: Αποθήκη→Προμήθειες→Προμηθευτές).

Προμηθευτής	Εργασικά	Ανταλλακτικά	Αρ. Παραστατικού

Σχήμα 8.2: Οθόνη Εξωτερικών Συνεργατών

Με το δεξί κουμπί, , εμφανίζεται η οθόνη της εξαγωγής ανταλλακτικών (Σχήμα 8.3) για τη δήλωση των ανταλλακτικών που χρησιμοποιήθηκαν στην αποκατάσταση της συγκεκριμένης βλάβης (τα ανταλλακτικά χρεώνονται στη συγκεκριμένη μηχανή).



Σχήμα 8.3: Οθόνη Εξαγωγής Ανταλλακτικών

8.2.1.1 ΔΗΛΩΣΗ-ΛΗΞΗ

Σε αυτήν την περίπτωση απαιτούνται δύο στάδια για τη δήλωση εργασίας. Το πρώτο στάδιο είναι η δήλωση του προβλήματος και το δεύτερο είναι η απ' ευθείας λήξη του, μετά την αποκατάσταση του. Τα στάδια επιλέγονται από το μενού "Συντήρηση" και αναλύονται στις επόμενες παραγράφους.

Δήλωση

Για την δήλωση των προβλημάτων κατασταλτικής (σε αντίθεση με την προληπτική) συντήρησης, επιλέγεται από το μενού Συντήρηση→Δήλωση(Σχήμα 8.4).

Σχήμα 8.4: Οθόνη δήλωσης προβλήματος

Τα στοιχεία που εμφανίζονται στην οθόνη είναι τα εξής:

- "Α/Α Εργασίας": Ο αύξων αριθμός εργασίας. Εισάγεται αυτόματα από το σύστημα με την αποθήκευση της Δήλωσης.
- "Κωδικός": Δηλώνεται ο κωδικός της μηχανής που έχει πρόβλημα.
- "Ονομασία": Συμπληρώνεται αυτόματα η ονομασία της μηχανής.
- "Θέση": Συμπληρώνεται αυτόματα η θέση της μηχανής στο εργοστάσιο.
- "Περιγραφή": Περιγράφεται το πρόβλημα που παρουσιάζει η μηχανή.
- "Ημερομηνία": Η τρέχουσα ημερομηνία εισάγεται αυτόματα με την αποθήκευση της Δήλωσης.
- "Ώρα": Η τρέχουσα ώρα εισάγεται αυτόματα με την αποθήκευση της Δήλωσης.
- "Αιτών": Καταχωρείται το όνομα του ατόμου που δηλώνει το πρόβλημα.
- "Είδος": Επιλέγεται η γενική κατηγορία του προβλήματος, που σχετίζεται με την ειδικότητα του Τεχνίτη που χρειαζόμαστε.

Εφόσον συμπληρωθούν τα παραπάνω στοιχεία επιλέγεται το είδος του προβλήματος, το οποίο μπορεί να είναι:

- Βλάβη: Κάθε πρόβλημα που παρουσιάζεται σε μια μηχανή και οδηγεί σε αναγκαστικό σταμάτημα της. Επιλέγεται όταν η μηχανή είναι εκτός λειτουργίας.
- Εκκρεμότητα: Κάθε πρόβλημα που παρουσιάζεται σε μια μηχανή και οδηγεί σε προβληματική λειτουργία της, αλλά όχι σε αναγκαστικό σταμάτημα της. Επιλέγεται όταν η μηχανή λειτουργεί, αλλά χρειάζεται κάποια βελτίωση.
- Ασφάλεια: Εργασίες που αφορούν τον τεχνικό ασφαλείας του εργοστασίου.

Λήξη

Μετά την αποκατάσταση των εργασιών κατασταλτικής συντήρησης, ακολουθεί η διαδικασία εισαγωγής των στοιχείων επισκευής στο σύστημα. Για τη δήλωση της Λήξης της επισκευής μιας Βλάβης ή Εκκρεμότητας επιλέγεται Συντήρηση→Λήξη→Βλάβες→Εκκρεμότητες (Σχήμα 8.5).

Όνομα	Ώρες	Υπερωρίες

Σχήμα 8.5: Οθόνη καταγραφής στοιχείων επισκευής

Στη οθόνη που εμφανίζεται συμπληρώνουμε τον A/A της εργασίας (ή τον επιλέγουμε από τη λίστα, πατώντας το βελάκι) για την οποία θέλουμε να δηλώσουμε λήξη. Τα στοιχεία της μηχανής (κωδικός, ονομασία) συμπληρώνονται αυτόματα. Στο πεδίο "Τμήμα" επιλέγεται το τμήμα της μηχανής που παρουσιάζει το πρόβλημα, στην περίπτωση που έχουν ήδη καταχωρηθεί τα τμήματα από τα οποία αποτελείται η μηχανή. Επιλέγουμε NAI ή OXI εάν "Η μηχανή λειτουργεί" και αν "Η επισκευή ολοκληρώθηκε".

Αν κατά την επισκευή μιας βλάβης η μηχανή λειτουργεί ("NAI"), αλλά η επισκευή δεν ολοκληρώθηκε ("OXI"), τότε από τη συγκεκριμένη βλάβη δημιουργείται μια νέα εκκρεμότητα.

Επίσης συμπληρώνονται:

- "Δένδρο βλαβών": Επιλέγεται η κατηγορία της βλάβης που περιγράφει σε γενικές γραμμές το πρόβλημα.
- "Περιγραφή": Αν δε συμπληρωθεί αυτόματα η περιγραφή της εργασίας, γιατί δεν είχε δηλωθεί αρχικά, συμπληρώνεται τώρα.
- "Επεξήγηση Επισκευής": Περιγράφονται οι εργασίες που έγιναν στη μηχανή.
- "Τεχνίτες": Εμφανίζονται οι τεχνίτες που είχαν επιλεγεί κατά την έναρξη. Αν πρόκειται για απ' ευθείας λήξη επιλέγονται τεχνίτες με τη γνωστή διαδικασία.

- “Ώρες”: Οι ώρες που εργάστηκε κάθε τεχνίτης για την επισκευή της συγκεκριμένης εργασίας.
- “Υπερωρίες”: Οι υπερωρίες που εργάστηκε κάθε τεχνίτης για την επισκευή της συγκεκριμένης εργασίας.
- “Λήξη” & “Ώρα”: Η ημερομηνία και η ώρα της λήξης επισκευής της βλάβης ή της εκκρεμότητας.
- “Νεκρός Χρόνος”: Υπολογίζεται αυτόματα ο χρόνος που η μηχανή έμεινε εκτός λειτουργίας.

Ο χρόνος αυτός ισούται με: Βλάβες = Λήξη – Δήλωση , Εκκρεμότητες = Λήξη – Έναρξη

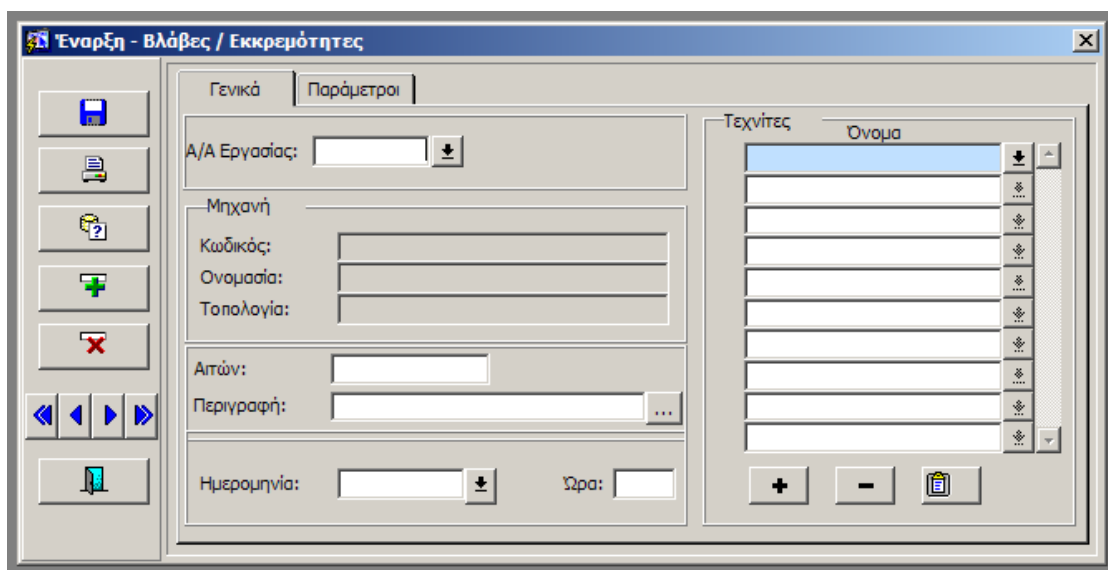
Σε σχέση με την απολογιστική καταγραφή βλαβών υπάρχει το πλεονέκτημα ότι γίνεται προγραμματισμός των βλαβών, μπορεί να δοθεί έντυπο Εντολής Εργασίας και τέλος τα προβλήματα έχουν καταχωρηθεί ηλεκτρονικά οπότε είναι απίθανο να ξεχαστούν.

8.2.1.2 ΔΗΛΩΣΗ – ΕΝΑΡΞΗ - ΛΗΞΗ

Είναι η πιο σύνθετη από τις υπόλοιπες διαδικασίες, οπότε απαιτεί πρόσθετη διαχείριση, από τα άτομα της παραγωγής και τους τεχνίτες. Αποτελείται από τρία στάδια: το πρώτο είναι η δήλωση του προβλήματος, στο δεύτερο στάδιο , γίνεται Έναρξη όταν ξεκινάει η επισκευή του προβλήματος και στο τρίτο στάδιο, όταν αποκατασταθεί, γίνεται Λήξη.

Έναρξη

Η εντολή εργασίας για την έναρξη επισκευής μιας βλάβης ή εκκρεμότητας δίνεται από το μενού Συντήρηση→Έναρξη→Βλάβες / Εκκρεμότητες(Σχήμα 8.6).



Σχήμα 8.6: Οθόνη εντολής έναρξης της επισκευής

Τα στοιχεία που καταχωρούνται είναι τα παρακάτω:

- “Α/Α εργασίας”: Επιλέγεται από οθόνη αναζήτησης.
- “Κωδικός”: Συμπληρώνεται αυτόματα ο κωδικός της μηχανής.
- “Όνομασία”: Συμπληρώνεται αυτόματα η ονομασία της μηχανής.
- “Τοπολογία”: Συμπληρώνεται αυτόματα η θέση της μηχανής.
- "Αιτών": Συμπληρώνεται αυτόματα το όνομα του ατόμου που δήλωσε τη βλάβη εκκρεμότητα.
- "Περιγραφή": Συμπληρώνεται αυτόματα η περιγραφή της βλάβης ή της εκκρεμότητας.
- “Ημερομηνία”: Η ημερομηνία έναρξης της επισκευής.
- “Ωρα”: Η ώρα έναρξης της επισκευής.
- “Τεχνίτες”: Επιλέγονται από πίνακα οι τεχνίτες που θα εργασθούν στην επισκευή.

Τα πλεονεκτήματα της σε σχέση με τις άλλες δύο μεθόδους είναι ότι: υπάρχει realtime πληροφορία, η πληροφορία είναι πιο αξιόπιστη, γνωρίζουμε πού και πόσο χρόνο εργάστηκε ο κάθε τεχνίτης και τέλος υπάρχει καλύτερη επικοινωνία μεταξύ των βαρδιών.

8.2.2 ΕΡΓΑΣΙΕΣ

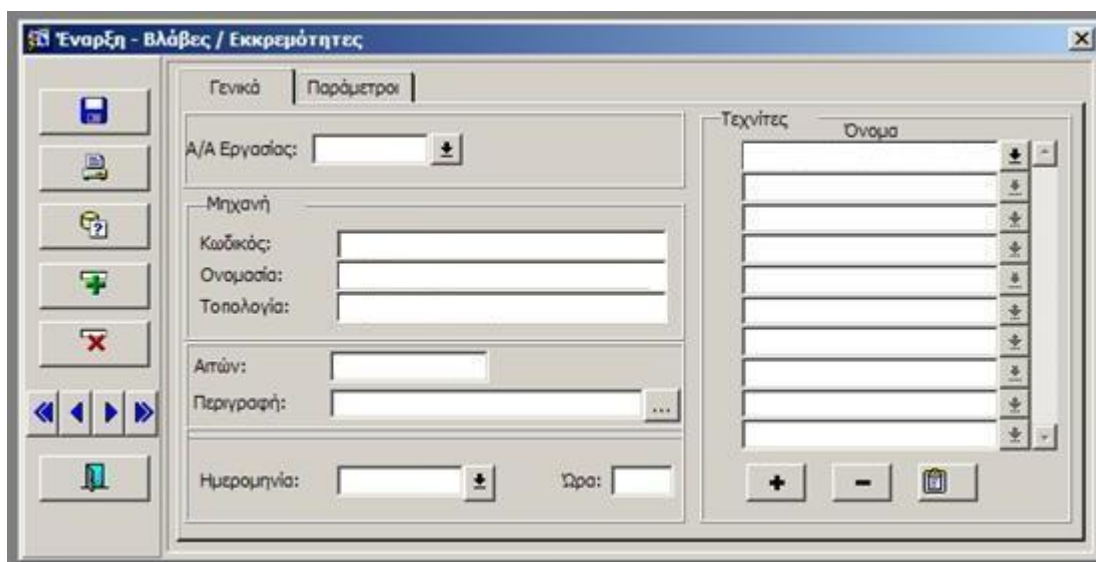
Οι εργασίες, που δηλώνονται στην οθόνη “Δήλωση”, εμφανίζονται στην οθόνη των εργασιών κατηγοριοποιημένες ανά είδος εργασίας. Στην οθόνη των εργασιών γίνεται η διαχείριση και ο προγραμματισμός των ενεργειών συντήρησης. Επιλέγεται Συντήρηση→Εργασίες(Σχήμα 8.7).

Σχήμα 8.7:Οθόνη εργασιών

Η οθόνη ‘Εργασίες’ περιλαμβάνει πληροφορίες για τις Βλάβες, τις Εκκρεμότητες και την Προληπτική Συντήρηση. Οι πληροφορίες αυτές, εμφανίζονται στον κατάλογο της κάθε κατηγορίας και ομαδοποιούνται ανάλογα με το χρώμα, με το οποίο είναι μαρκαρισμένη κάθε σειρά, στα εξής:

- Λευκό: Εργασίες για τις οποίες δεν έχει γίνει έναρξη
- Ροζ: Εργασίες για τις οποίες έχει γίνει έναρξη
- Πορτοκαλί: Εργασίες για τις οποίες έχει γίνει μερική λήξη
- Πράσινο: Εργασίες για μηχανές, των οποίων η εγγύηση δεν έχει λήξει (βάσει ημερομηνίας εγγύησης στην καρτέλα της μηχανής και τρέχουσας ημερομηνίας).


Για την ενεργή βλάβη μπορούμε να δώσουμε εντολή εργασίας πατώντας το κουμπί “ΕΝΑΡΞΗ” (Σχήμα 8.8).

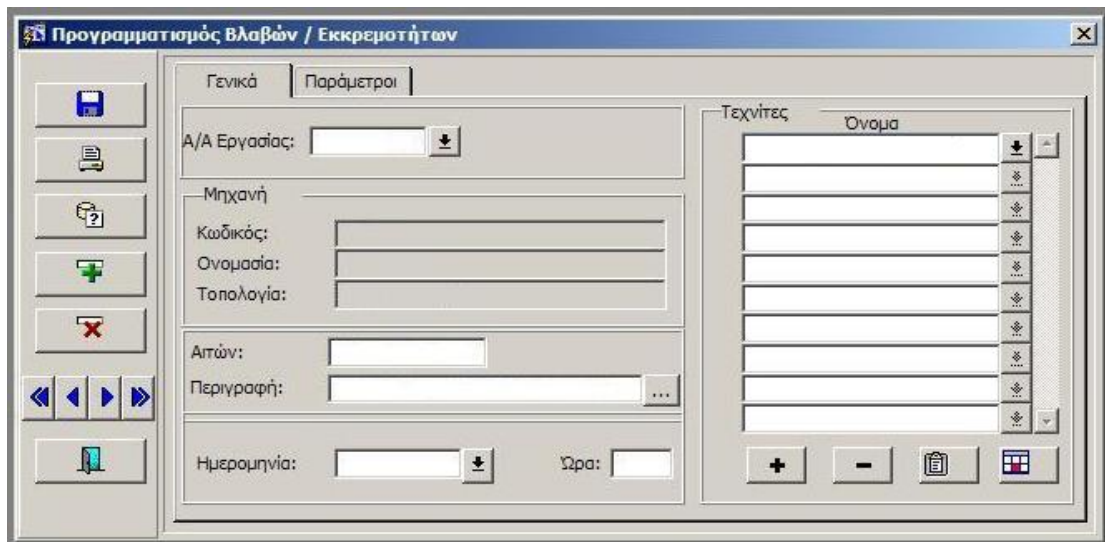


Σχήμα 8.8: Οθόνη εντολής εργασίας

Με τον ίδιο τρόπο μπορεί να δοθεί εντολή εργασίας και για τις άλλες ενέργειες συντήρησης (εκκρεμότητες, προληπτική, ασφάλεια κτλ.).


8.2.2.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Για να γίνει ο προγραμματισμός των εργασιών επιλέγεται Συντήρηση → Εργασίες. Επιλέγεται κάθε μία εργασία του πρώτου μηχανικού και προγραμματίζεται ξεχωριστά, πατώντας στην οθόνη το πλήκτρο 



Σχήμα 8.9: Οθόνη προγραμματισμού βλαβών/εκκρεμοτήτων

Στην οθόνη που ανοίγει συμπληρώνονται τα απαραίτητα στοιχεία, δηλαδή ο τεχνίτης, η ημερομηνία και η ώρα. Αντίστοιχα, γίνεται για τις υπόλοιπες εργασίες.

Αφού δηλώσουμε όλες τις εργασίες μπορούμε να προγραμματίσουμε και τις ώρες των εργαζομένων πατώντας το πλήκτρο . Με εκτύπωση παίρνουμε αναφορά των συνολικών εντολών εργασίας.

8.2.3 ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Το πλεονέκτημα ενός μηχανογραφημένου συστήματος συντήρησης είναι η εύκολη και γρήγορη εξαγωγή στατιστικών και εν συνεχεία συμπερασμάτων πάνω σε κρίρια θέματα της συντήρησης. Για την αξιολόγηση των μηχανών, υπάρχει δυνατότητα παρακολούθησης κάποιων μεγεθών, μέσω αναφορών του συστήματος. Επιλέγοντας Συντήρηση → Αναφορές εμφανίζονται οι εξής επιλογές:

- Κατάλογος ενεργειών
- Ιστορικό Μηχανής
- Κωδικοί Βλαβών
- Βλάβες ανά Τοπολογία
- Μη ολοκληρωμένες Βλάβες/ Εκκρεμότητες
- Απασχόληση Εργαζομένου
- Αναλυτικά Στοιχεία Εργασιών
- Ολική Αποτελεσματικότητα Μηχανής
- Αριθμός Βλαβών
- Αριθμός Βλαβών – 10 Πρώτες Μηχανές
- Χρόνος Βλαβών
- Χρόνος Βλαβών – 10 Πρώτες Μηχανές
- Κόστος Συντήρησης Μηχανών

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η εύρεση των πιο προβληματικών μηχανών βάσει του Αριθμού Βλαβών, του Χρόνου Βλαβών και του Κόστους Συντήρησης αλλά και η παρακολούθηση του δείκτη της Ολικής Αποτελεσματικότητας της Μηχανής (OEE).

8.2.3.1 ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΛΑΒΩΝ

Εμφανίζονται οι μηχανές που παρουσίασαν βλάβες, καθώς και το πλήθος των βλαβών που αντιστοιχεί στην καθεμία, για επιλεγμένο χρονικό διάστημα, τοπολογία (θέση) και ομάδα μηχανών. Η συγκεκριμένη αναφορά μπορεί να εκτυπωθεί μέσω της παρακάτω οθόνης (Σχήμα 8.10).

Σχήμα 8.10: Οθόνη εκτύπωσης αναφοράς "Αριθμός Βλαβών"

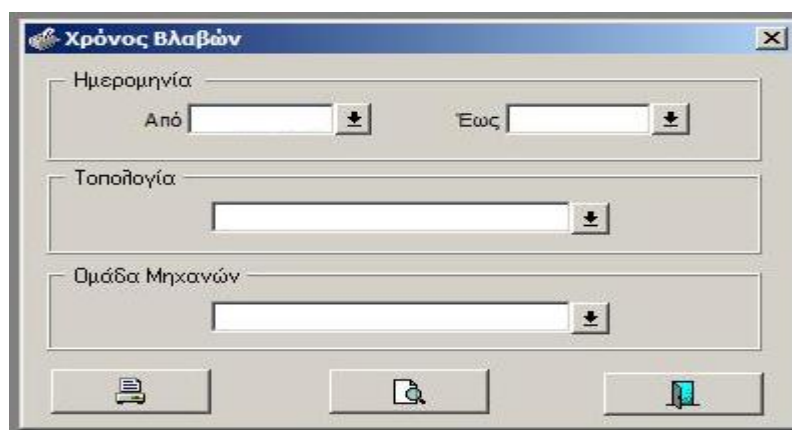
8.2.3.2 ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΛΑΒΩΝ - 10 ΠΡΩΤΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

Στην οθόνη "Αριθμός Βλαβών – 10 Πρώτες Μηχανές" επιλέγουμε το χρονικό διάστημα, την τοπολογία και την ομάδα μηχανών, ακριβώς όπως και στην οθόνη "Αριθμός βλαβών", μόνο που σε αυτήν την περίπτωση προβάλλονται οι 10 μηχανές με τις περισσότερες βλάβες, καθώς και ο αντίστοιχος αριθμός βλαβών για τις συγκεκριμένες επιλογές.

Σχήμα 8.11: Οθόνη εκτύπωσης αναφοράς "Αριθμός Βλαβών – 10 πρώτες μηχανές"

8.2.3.3 ΧΡΟΝΟΣ ΒΛΑΒΩΝ

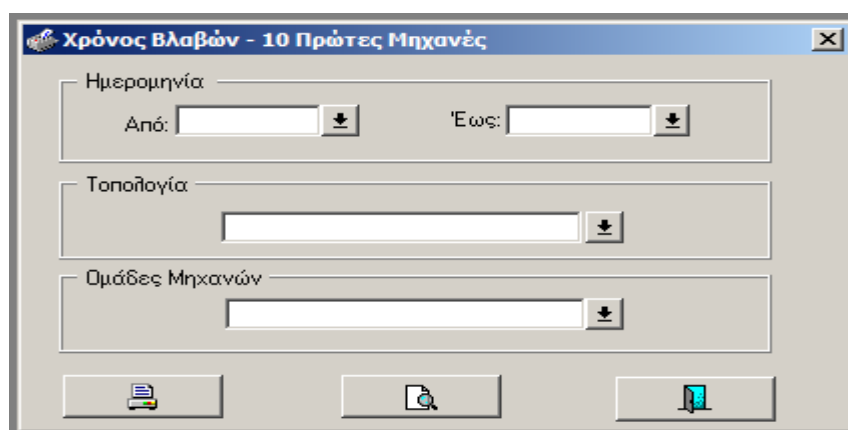
Η οθόνη εκτύπωσης της επιλογής "Χρόνος Βλαβών" είναι αντίστοιχη με την οθόνη της επιλογής "Αριθμός βλαβών", όπου επιλέγονται το χρονικό διάστημα, η τοπολογία και η ομάδα μηχανών. Εκτυπώνεται το σύνολο των μηχανών και ο αντίστοιχος νεκρός χρόνος (ο χρόνος που δε λειτουργεί η μηχανή), για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, τοπολογία και ομάδα μηχανών.



Σχήμα 8.12: Οθόνη εκτύπωσης αναφοράς "Χρόνος Βλαβών"

8.2.3.4 ΧΡΟΝΟΣ ΒΛΑΒΩΝ – 10 ΠΡΩΤΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

Με την αντίστοιχη επιλογή παρουσιάζονται οι 10 μηχανές με το μεγαλύτερο νεκρό χρόνο, για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, τοπολογία και ομάδα μηχανών.



Σχήμα 8.13: Οθόνη εκτύπωσης αναφοράς "Χρόνος Βλαβών – 10 πρώτες μηχανές"

8.2.3.5 ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΜΗΧΑΝΩΝ

Με την επιλογή "Κόστος συντήρησης μηχανών" παρουσιάζεται το κόστος συντήρησης για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, τοπολογία, ομάδα μηχανών (Σχήμα 8.14), για:

- Όλες τις μηχανές
- Μηχανές με εργασίες
- ή για συγκεκριμένη μηχανή

Επίσης, τα αποτελέσματα της αναφοράς μπορούν να ομαδοποιηθούν ανά τοπολογία ή ομάδα μηχανών.

Σχήμα 8.14: Οθόνη εκτύπωσης Κόστους συντήρησης μηχανών

8.2.3.6 ΟΛΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΗΧΑΝΗΣ

Για να υπολογίσουμε το δείκτη 'Ολικής Αποτελεσματικότητας' μίας μηχανής επιλέγεται: Συντήρηση→Αναφορές→Ολική Αποτελεσματικότητα Μηχανής(Σχήμα 8.15).

Σχήμα 8.15: Οθόνη Ολικής Αποτελεσματικότητας Μηχανής

8.3 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Η προληπτική συντήρηση είναι η χρονικά προγραμματισμένη συντήρηση, η οποία έχει σκοπό την ελαχιστοποίηση των φθορών μέσω περιοδικών επιθεωρήσεων, επισκευών και αντικαταστάσεων, καθώς και τη μείωση των βλαβών, με τελικό αποτέλεσμα την ελαχιστοποίηση του κόστους τόσο για τη συντήρηση όσο και για την παραγωγή.

Για τη διαμόρφωση προγραμμάτων προληπτικής συντήρησης, τόσο για μία συγκεκριμένη ομάδα μηχανών, όσο και για κάθε μηχανή, πηγαίνουμε στην επιλογή του κυρίως μενού "Προληπτική". Οι ενότητες που εμφανίζονται είναι οι εξής:

- Προγράμματα
 - Προληπτική Μηχανής
 - Προληπτική Βιβλιοθήκης
 - Έλεγχοι Μηχανής
 - Οδηγίες
- Ημερολόγιο
- Απολογισμός
- Προϋπολογισμός
- Ώρες/Km Λειτουργίας
- Αναφορές
 - Προγράμματα
 - Προληπτική που εκτελέστηκε
 - Υλοποίηση προληπτικής
- Μοντέλα
 - Συντήρηση/Αντικατάσταση μηχανήματος

8.3.1 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Για τη διαμόρφωση προγραμμάτων προληπτικής συντήρησης απαιτείται η ομαδοποίηση των εργασιών (οδηγιών) που απαιτούνται για την συντήρηση, με βάση:

- α) τη χρονική συχνότητα, στην οποία θα πρέπει να διενεργούνται και
- β) την ειδικότητα του τεχνίτη, που απαιτείται για την εκτέλεση τους.

Το πρόγραμμα συντήρησης, π.χ. μιας μηχανής, μπορεί να αποτελείται από επιμέρους προγράμματα με κοινή συχνότητα και ειδικότητα τεχνίτη.

Μέσα στο σύνολο των εργασιών είναι πιθανό να βρεθούν κάποιες με συχνότητες μικρότερες του μήνα, οι οποίες περιλαμβάνονται στο πλαίσιο της καθημερινότητας αλλά δε θα πρέπει να ενταχθούν στο πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης. Είναι επιθυμητό να ομαδοποιηθούν οι εργασίες με συχνότητες 3, 6 και 12 μηνών, ώστε η παραγωγή να σταματάει μόνο τέσσερις φορές (βάσει της μικρότερης συχνότητας) το

χρόνο για συντήρηση, αφού π.χ. όταν θα γίνεται ο ετήσιος έλεγχος θα διενεργείται παράλληλα και ο 6μηνιαίος και ο 3μηνιαίος έλεγχος. Επίσης, σε εργασίες με συχνότητα διαφορετική από 3, 6 και 12 μήνες, θα πρέπει να τροποποιείται κατάλληλα η συχνότητα τους σε μία από τις προηγούμενες.

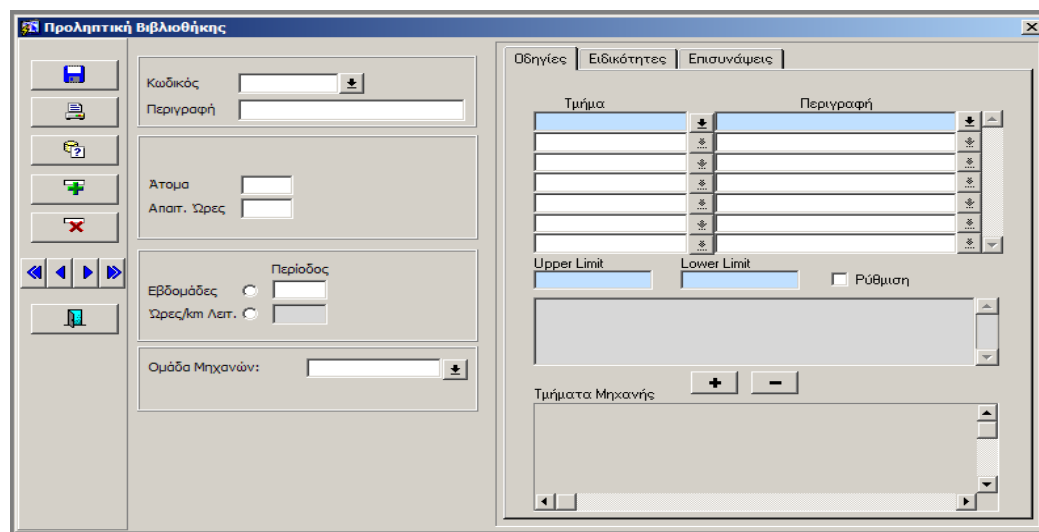
Η σύνταξη προγραμμάτων προληπτικής συντήρησης γίνεται με την επιλογή "Προγράμματα".

Η ενότητα των προγραμμάτων υποδιαιρείται σε:

Προληπτική Βιβλιοθήκης: Είναι γενικής μορφής και αφορά στη διαμόρφωση γενικών προγραμμάτων συντήρησης για συγκεκριμένη ομάδα μηχανών.

Προληπτική Μηχανής: Μπορεί να βασίζεται σε κάποιο πρόγραμμα βιβλιοθήκης και αναφέρεται σε συγκεκριμένη μηχανή.

Με την επιλογή Προγράμματα→Προληπτική Βιβλιοθήκης (Σχήμα 8.16) είναι δυνατή η διαχείριση ενός προγράμματος Προληπτικής Συντήρησης για μία ομάδα μηχανών.



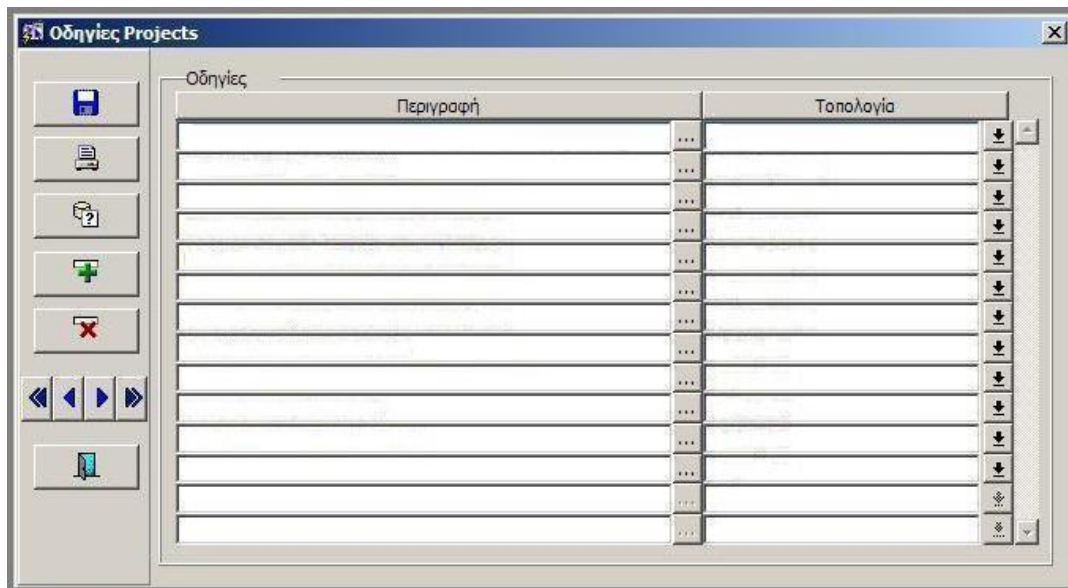
Σχήμα 8.16: Οθόνη διαμόρφωσης προγράμματος για μία ομάδα μηχανών

Συμπληρώνονται τα ακόλουθα πεδία:

- "Κωδικός": Ο κωδικός του προγράμματος Βιβλιοθήκης.
- "Περιγραφή": Η περιγραφή του προγράμματος Βιβλιοθήκης.
- "Ατομα": Ο αριθμός των τεχνιτών που θα χρειασθούν.
- "Απαιτούμενες Ώρες": Οι ώρες που απαιτούνται για την εκτέλεση του προγράμματος.
- "Περίοδος": Καθορίζουμε την περίοδο εκτέλεσης του προγράμματος (συχνότητα) σε εβδομάδες ή ώρες, συμπληρώνοντας το αντίστοιχο πεδίο.

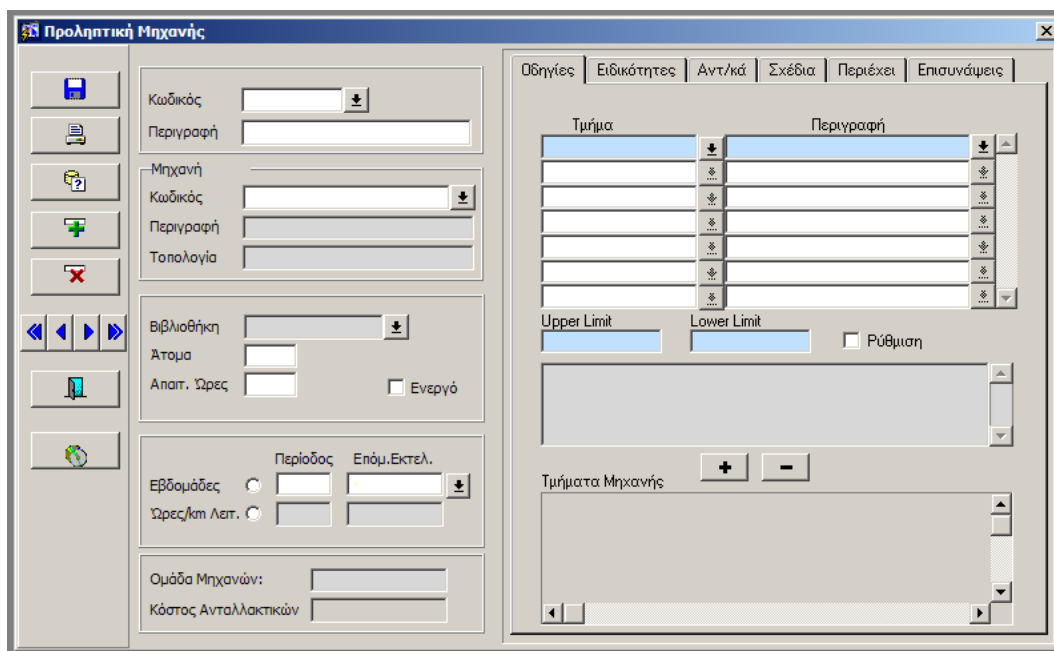
- "Ομάδα Μηχανών": Επιλέγουμε την ομάδα των μηχανών, για την οποία θα εφαρμόζεται το πρόγραμμα.
- "Οδηγίες": Επιλέγουμε τις οδηγίες που θα εκτελεστούν στο πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης.

Το σύνολο των οδηγιών μπορεί να καταχωρηθεί με αυτόματη εισαγωγή στην οθόνη του Σχήματος 8.17



Σχήμα 8.17:Οθόνη καταχώρησης οδηγιών


Με την επιλογή Προγράμματα→Προληπτική Μηχανής (Σχήμα 8.18) είναι δυνατή η δημιουργία προγράμματος Προληπτικής Συντήρησης για μία μηχανή.



Σχήμα 8.18: Οθόνη διαμόρφωσης προγράμματος για μία μηχανή

Τα στοιχεία που καταχωρούνται είναι τα παρακάτω:

- "Κωδικός": Ο κωδικός του προγράμματος.
- "Περιγραφή": Η περιγραφή του προγράμματος.
- "Κωδικός": Ο κωδικός της μηχανής.
- "Περιγραφή": Συμπληρώνεται αυτόματα η περιγραφή της μηχανής.
- "Τοπολογία": Συμπληρώνεται αυτόματα η θέση της μηχανής στο εργοστάσιο.
- "Βιβλιοθήκη": Υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης με κάποιο πρόγραμμα Βιβλιοθήκης.
- "Άτομα": Ο αριθμός των τεχνιτών που θα χρειασθούν.
- "Απαιτούμενες Ώρες": Οι ώρες που απαιτούνται για την εκτέλεση του προγράμματος.
- "Περίοδος": Καθορίζουμε την περίοδο εκτέλεσης του προγράμματος (συχνότητα) σε εβδομάδες ή ώρες, συμπληρώνοντας το αντίστοιχο πεδίο.

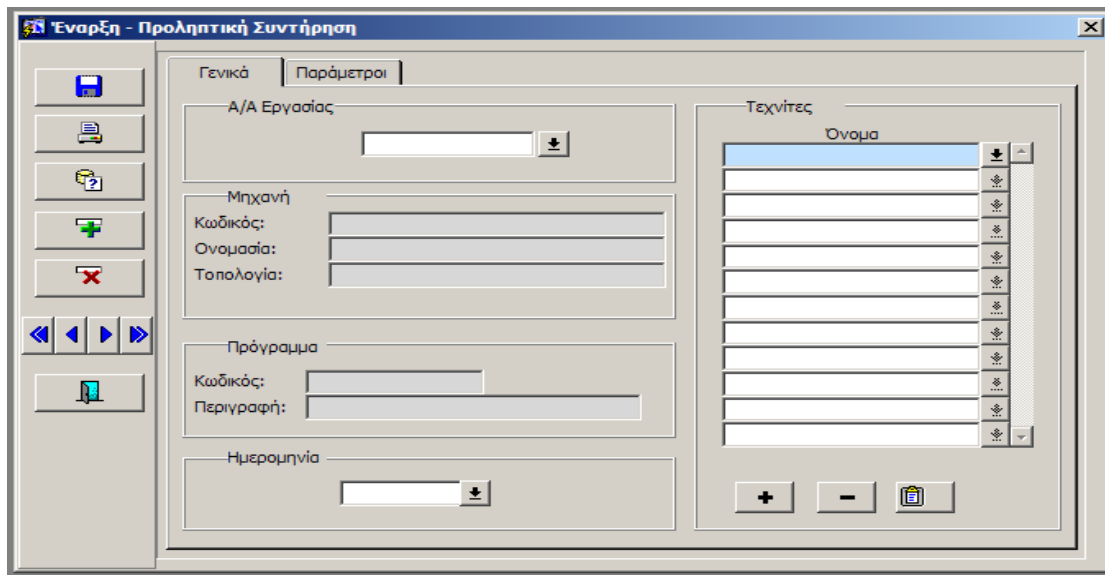
Σε περίπτωση που χρειάζεται να προστεθούν οδηγίες που αφορούν στη συντήρηση της συγκεκριμένης μηχανής, συμπληρώνονται οδηγίες είτε καινούριες (πληκτρολογούνται στο πεδίο) είτε καλούνται από τον υπάρχοντα κατάλογο (βελάκι ). Επίσης, δηλώνονται οι ειδικότητες των εργαζομένων που απαιτούνται για την εκτέλεση της προληπτικής συντήρησης. Επιπλέον, συμπληρώνονται στην αντίστοιχη ενότητα (tab) τα ανταλλακτικά και οι ποσότητες τους, έτσι ώστε να υπάρχει καλύτερη και πιο εύκολη διαχείριση των ανταλλακτικών.

Μετά τη συμπλήρωση του καταλόγου των ανταλλακτικών, εμφανίζεται στο κάτω μέρος της οθόνης (Σχήμα 8.18) το συνολικό κόστος των ανταλλακτικών που θα χρησιμοποιηθούν για το πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης.

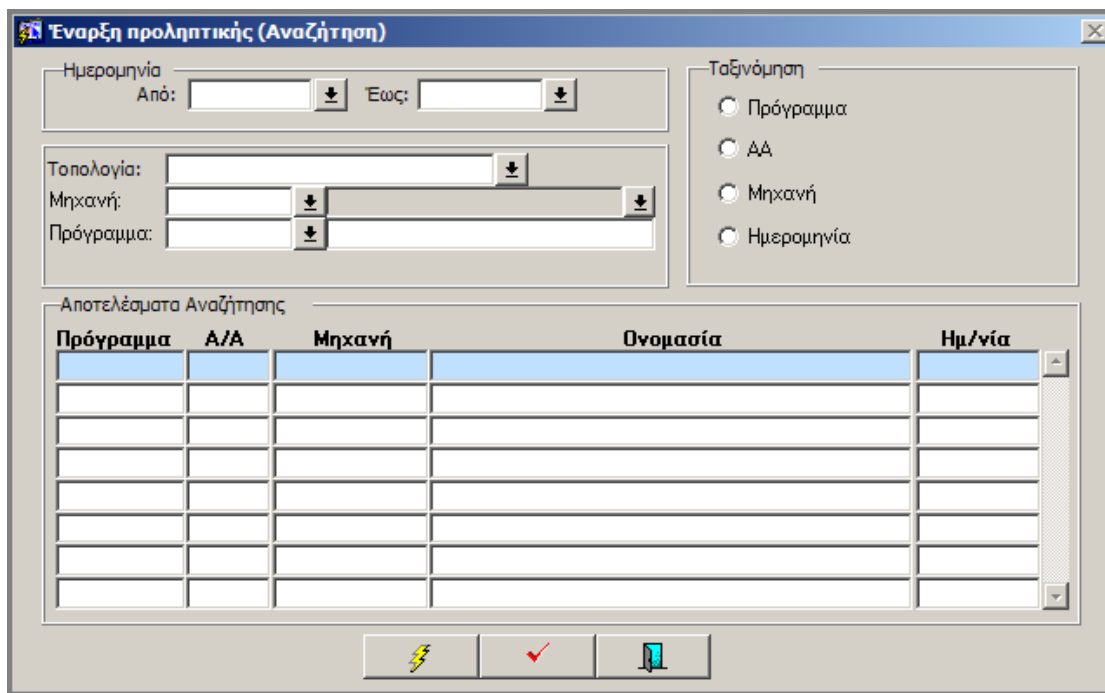
Εφόσον καταχωρηθούν όλα τα στοιχεία και αποθηκευθούν, μπορεί ο υπεύθυνος της προληπτικής συντήρησης να πάρει εκτύπωση του προγράμματος προληπτικής συντήρησης, έτσι ώστε να ελέγχει την υλοποίηση των οδηγιών του προγράμματος και εφόσον αυτές εκτελεσθούν να παραδώσει το έντυπο συμπληρωμένο στον προϊστάμενο της συντήρησης.

8.3.1.1 ΕΝΑΡΞΗ


Για την έναρξη εκτέλεσης ενός προγράμματος προληπτικής συντήρησης, επιλέγεται Συντήρηση→Έναρξη→Προληπτικής(Σχήμα 8.19) και συμπληρώνονται τα απαραίτητα πεδία:




Σχήμα 8.19: Οθόνη έναρξης προγράμματος προληπτικής συντήρησης



Σχήμα 8.20: Οθόνη αναζήτησης A/A εργασίας

Ο A/A εργασίας της Προληπτικής συντήρησης αναζητείται μέσω οθόνης αναζήτησης (Σχήμα 8.20) πατώντας το βελάκι  στο πεδίο A/A εργασίας της οθόνης του Σχήματος 8.19.

Στη συνέχεια, πατώντας την "Εκτέλεση"  εμφανίζονται όλα τα προγράμματα προληπτικής συντήρησης, που έχουν δηλωθεί στο σύστημα και δεν έχουν ολοκληρωθεί ακόμη.


Για να γίνει η αναζήτηση πιο εύκολα και γρήγορα μπορούν να συμπληρωθούν κάποια φίλτρα αναζήτησης. Τα φίλτρα αυτά είναι:

- Ημερομηνία (Από – Έως)
- Τοπολογία
- Μηχανή και
- Πρόγραμμα

Επίσης, τα αποτελέσματα της αναζήτησης μπορούν να ταξινομηθούν βάσει:

- Προγράμματος
- Α/Α
- Μηχανής
- Ημερομηνίας

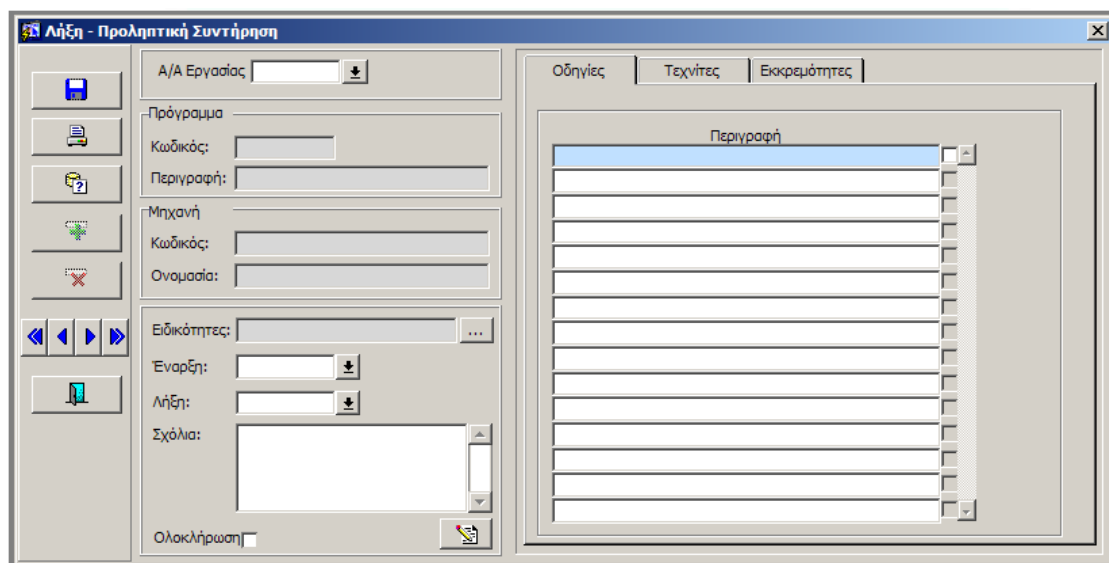
Πατώντας την "Εκτέλεση" εμφανίζονται τα προγράμματα προληπτικής που ικανοποιούν τα κριτήρια αναζήτησης.

Με την "Ανάκτηση"  ή με διπλό κλικ στο ενεργό πρόγραμμα, επιστρέφουμε στην αρχική οθόνη. Μπορούμε με την "Εξοδο" να ακυρώσουμε την αναζήτηση.

Ο "Κωδικός", η "Όνομασία", η "Τοπολογία" της μηχανής και ο "Κωδικός" και η "Περιγραφή" του προγράμματος συμπληρώνονται αυτόματα. Ως ημερομηνία έναρξης του προγράμματος προληπτικής συντήρησης δηλώνεται αυτόματα η τρέχουσα. Επίσης, δηλώνονται και τα ονόματα των τεχνιτών που θα εκτελέσουν το συγκεκριμένο πρόγραμμα.

8.3.1.2 ΛΗΞΗ

Για να δηλωθεί η Λήξη ενός προγράμματος προληπτικής συντήρησης επιλέγεται Συντήρηση→Λήξη→Προληπτικής (Σχήμα 8.21).



Σχήμα 8.21: Οθόνη λήξης προγράμματος προληπτικής συντήρησης

Καλούμε την εργασία Προληπτικής συντήρησης, την οποία θέλουμε να λήξουμε, αναζητώντας τον A/A εργασίας μέσω της οθόνης αναζήτησης με τις διαδικασίες που περιγράφηκαν προηγουμένως. Ο "Κωδικός" και η "Περιγραφή" του προγράμματος και ο "Κωδικός" και η "Όνομασία" της μηχανής συμπληρώνονται αυτόματα. Ως ημερομηνία λήξης του προγράμματος προληπτικής συντήρησης δηλώνεται αυτόματα η τρέχουσα ημερομηνία.

Η οθόνη της Λήξης Προληπτικής Συντήρησης αποτελείται από τρεις επιμέρους ενότητες:

- Οδηγίες: Τσεκάρονται "✓" οι οδηγίες που εκτελέστηκαν.
- Τεχνίτες: Συμπληρώνονται οι ώρες και υπερωρίες που εργάστηκε ο κάθε τεχνίτης.
- Εκκρεμότητες: Αν υπάρχουν εκκρεμότητες, καταγράφονται στο αντίστοιχο πεδίο και τσεκάρονται "✓", εφόσον έχουν επισκευασθεί.

Αν κάποιες οδηγίες δεν έχουν σημειωθεί με "✓", τότε ορίζονται στο σύστημα ως εκκρεμότητες.

Στην αναφορά που μπορεί να εκτυπωθεί, έπειτα από την λήξη του προγράμματος Προληπτικής Συντήρησης, περιέχονται όλα τα στοιχεία που αφορούν στην υλοποίησή της.

8.3.2 ΜΟΝΤΕΛΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

Σε μία παραγωγική μονάδα βασική επιδίωξη για τον παραγωγικό εξοπλισμό είναι η διατήρηση της απόδοσης των υπηρεσιών του με τον πιο οικονομικό τρόπο.

8.3.2.1 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ

Το σύστημα AIMMS δίνει τη δυνατότητα στον υπεύθυνο συντήρησης να υπολογίσει αν μία μηχανή είναι οικονομικά σκόπιμο να αντικατασταθεί γιατί η συντήρησή της είναι πλέον οικονομικά ασύμφορη ή να συνεχίσει η λειτουργία της με δεδομένη την εμφάνιση ενός αριθμού βλαβών. Επιλέγουμε Προληπτική→Μοντέλα(Σχήμα 8.22).

Σχήμα 8.22: Οθόνη συντήρησης-αντικατάστασης μηχανήματος

Συμπληρώνοντας τον κωδικό της μηχανής όλα τα υπόλοιπα πεδία της οθόνης συμπληρώνονται αυτόματα:

- “Ημερομηνία Αγοράς”: Η ημερομηνία που αγοράστηκε η μηχανή.
- “Τιμή Αγοράς”: Η τιμή που αγοράστηκε η μηχανή.
- “Μέσο επιτόκιο”: Έχει καθοριστεί στην τιμή 10%, αλλά υπάρχει η δυνατότητα αλλαγής του, ανάλογα με τα δεδομένα της αγοράς.
- “Σημερινή τιμή αγοράς”: Υπολογίζεται αυτόματα η σημερινή τιμή αγοράς.
- “Τιμή Μεταπώλησης”: Υπολογίζεται αυτόματα η τιμή μεταπώλησης.
- “Χρόνοι”: Ο νεκρός χρόνος, όπου η μηχανή ήταν εκτός λειτουργίας καθώς και ο χρόνος που απαιτήθηκε για την επισκευή και τη συντήρηση της. Το “Συνολικό” αναφέρεται στο χρονικό διάστημα από την αγορά της μηχανής μέχρι σήμερα, ενώ το “Έτους” αναφέρεται στο τελευταίο έτος.
- “Κόστη”: Το ίδιο συμβαίνει και με τα στοιχεία που αφορούν στα κόστη: των ανταλλακτικών, της χαμένης παραγωγής και των επισκευών/ συντήρησης, τόσο για το διάστημα από την αγορά της μηχανής μέχρι σήμερα, όσο και του τελευταίου έτους.

Με το κουμπί “Υπολογισμός” υπολογίζονται αυτόματα το “Μέσο Ετήσιο Κόστος” και το “Κόστος Έτους” (δηλαδή του τελευταίου έτους). Σε περίπτωση που το “Κόστος Έτους” είναι μεγαλύτερο από το “Μέσο Ετήσιο Κόστος”, τότε προτείνεται η μηχανή να αντικατασταθεί γιατί η λειτουργία της είναι οικονομικά ασύμφορη.

8.4 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ

Η διαχείριση των ανταλλακτικών είναι σημαντική διαδικασία σε ένα τμήμα συντήρησης. Η έλλειψη ενός ανταλλακτικού σε περίπτωση βλάβης μπορεί να επιφέρει αλλαγή στη ροή εργασίας, καθώς ο χρόνος επιδιόρθωσης εξαρτάται άμεσα από τη διάθεση του. Επίσης, τόσο το κόστος του ανταλλακτικού όσο και της παραγγελίας του είναι σημαντικά στοιχεία που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στη διαχείριση των ανταλλακτικών.

Η διαχείριση των στοιχείων των ανταλλακτικών γίνεται επιλέγοντας από το κεντρικό μενού την "Αποθήκη", όπου εμπεριέχονται οι εξής ενότητες:

- Προμήθειες
- Εξαγωγές
- Αποθέματα
- Ανταλλακτικά

Σκοπός της διαχείρισης των ανταλλακτικών είναι να μην υπάρχει έλλειμμα αλλά ούτε και πλεόνασμα ανταλλακτικών στην αποθήκη. Βασικό στάδιο της διαχείρισης των ανταλλακτικών αποτελεί η καταγραφή των εξαγωγών των ανταλλακτικών, κάθε φορά που χρησιμοποιούνται για μία εργασία συντήρησης, έτσι ώστε οι ποσότητες που υπάρχουν στις αποθήκες να ανταποκρίνονται στα αληθινά αποθέματα.

8.4.1 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ

Για τη διαχείριση της αποθήκης των ανταλλακτικών απαιτείται αρχικά η καταχώρηση των ανταλλακτικών στην αντίστοιχη οθόνη, Αποθήκη → Ανταλλακτικά → Ανταλλακτικά (Σχήμα 8.23). Στην οθόνη αυτή καταχωρούνται όλα τα στοιχεία που αφορούν στο ανταλλακτικό.

Μονάδα:	Αποθήκη	Απόθεμα	Δεσμευμένη	Ελάχιστη	Μέγιστη	Θέση	Ράφι

Σχήμα 8.23: Οθόνη καταχώρησης στοιχείων ανταλλακτικών

- “Κωδικός”: Ο κωδικός του ανταλλακτικού.
- “Περιγραφή”: Δίνεται η περιγραφή του ανταλλακτικού.
- “Τύπος”: Επιλέγεται ο τύπος του ανταλλακτικού (επιμέρους κατηγοριοποίηση).
- “Τιμή”: Η τιμή του ανταλλακτικού.
- “Νόμισμα”: Το νόμισμα που αντιστοιχεί στην τιμή.

Τα πεδία “Κωδικός”, “Περιγραφή” “Τύπος” και η μονάδα μέτρησης είναι υποχρεωτικά.

Η οθόνη των ανταλλακτικών αποτελείται από έντεκα επιμέρους ενότητες, οι οποίες είναι: Ομάδες, Μονάδες, Εναλλακτικά, Παράμετροι, Ειδικά, Πελάτες, Προμηθευτές, Περιγραφές, Τμήματα, Σχέδια.

8.4.2 ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ

Αρχικά, καταχωρείται η αίτηση για την προμήθεια ανταλλακτικών, η οποία στη συνέχεια θα πρέπει να εγκριθεί και κατόπιν να γίνει η προμήθεια. Η παραπάνω διαδικασία προμήθειας ανταλλακτικών είναι χρονοβόρα και πολλές επιχειρήσεις για την απλούστευση των διαδικασιών χρησιμοποιούν μόνο το τελικό στάδιο, το οποίο είναι η απευθείας προμήθεια των ανταλλακτικών. Αυτή η διαδικασία εκτελείται μέσω της οθόνης προμηθειών (Σχήμα 8.24). Επιλέγεται Αποθήκη→Προμήθειες→Προμήθειες.


Σχήμα 8.24: Οθόνη προμηθειών

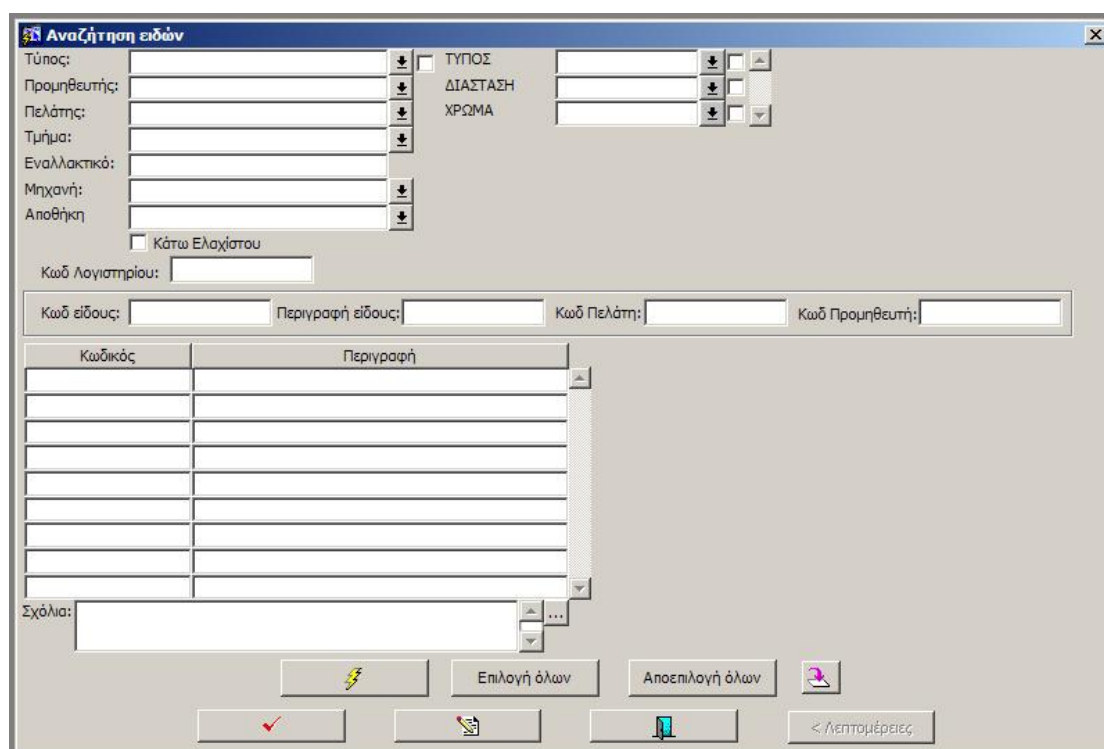
Αρχικά επιλέγεται ο προμηθευτής, προς τον οποίο απευθύνεται η παραγγελία των ανταλλακτικών. Έπειτα το τμήμα, στο οποίο αφορά η προμήθεια. Συμπληρώνονται, εφόσον απαιτείται, γενικές παρατηρήσεις για τη συγκεκριμένη προμήθεια. Η “Ημ/νία Αίτησης” συμπληρώνεται αυτόματα με την τρέχουσα ημερομηνία και μπορεί να

αλλάξει. “Επιθυμητή παραλαβή” είναι η ημερομηνία, όπου επιθυμούμε να παραλάβουμε τα ανταλλακτικά. Στο πεδίο “Ημερομηνία παραλαβής” συμπληρώνεται η ημερομηνία όταν γίνει η παραλαβή των ανταλλακτικών, ενώ υπάρχει πεδίο για να καταχωρηθεί ο αριθμός παραστατικού.

- “Ολοκλήρωση”: Μπαίνει “✓” όταν η προμήθεια κλείσει.
- “Α/Α Προμήθειας”: Συμπληρώνεται αυτόματα με την αποθήκευση (ο επόμενος αύξοντας αριθμός της τελευταίας καταχώρησης που έγινε).

Αφού συμπληρωθούν τα πεδία με τις γενικές πληροφορίες για την προμήθεια, καταχωρούμε τα είδη που θέλουμε να προμηθευτούμε. Η συμπλήρωση των πεδίων παρουσιάζεται αναλυτικά στη συνέχεια.

- “Κωδικός”: Ο κωδικός του είδους. Με διπλό κλικ στο πεδίο εμφανίζεται η οθόνη των ειδών, ενώ πατώντας το βελάκι  δίπλα στην περιγραφή εμφανίζεται η οθόνη αναζήτησης ειδών (Σχήμα 8.25).



Σχήμα 8.25: Οθόνη αναζήτησης ειδών

Στην οθόνη αναζήτησης των ειδών μπορούμε να επιλέξουμε να εμφανιστούν τα ανταλλακτικά, των οποίων το απόθεμα βρίσκεται κάτω του ελαχίστου (δηλαδή του αποθέματος ασφαλείας, που ορίστηκε στην οθόνη των ειδών). Τσεκάρουμε το “κάτω ελαχίστου” και με το κουμπί της εκτέλεσης (κεραυνός) εμφανίζονται οι κωδικοί και οι περιγραφές των ανταλλακτικών. Με την επιλογή όλων εισάγονται τα επιλεγμένα ανταλλακτικά στην οθόνη των προμηθειών.

- “Περιγραφή”: Η περιγραφή του είδους που θέλουμε να προμηθευτούμε.
- “Προμήθεια”: Η ποσότητα που θέλουμε να προμηθευτούμε.
- “Μονάδα”: Η μονάδα μέτρησης του συγκεκριμένου είδους στην οποία ορίζεται η προμήθεια.
- “Τιμή”: Η αξία της μονάδας του είδους. Επιλέγεται το νόμισμα, στο οποίο γίνονται οι συναλλαγές για το είδος αυτό.

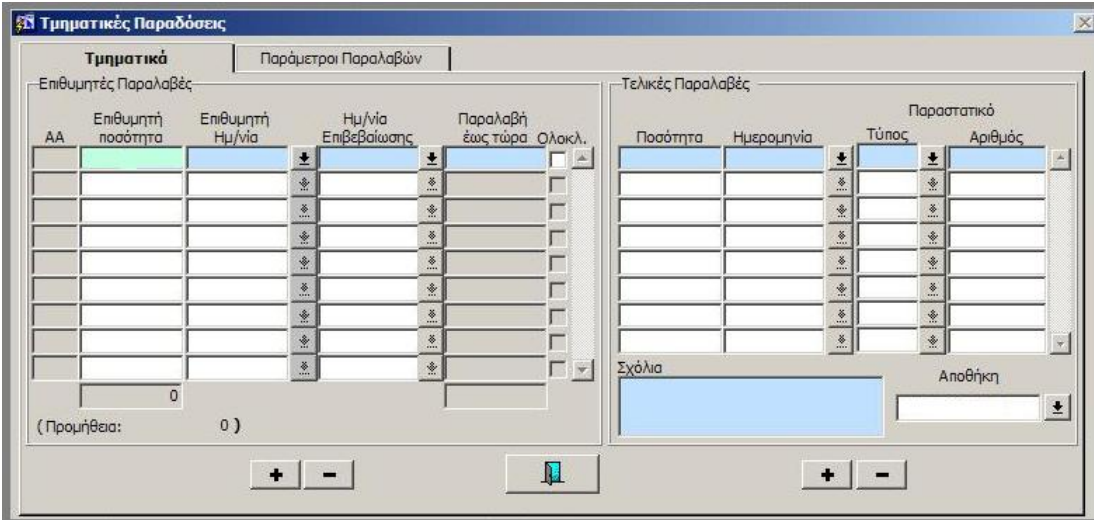
Στο κάτω αριστερό μέρος της οθόνης υπάρχουν τέσσερις επιλογές:

1. ΑΝΤΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

Δίνεται η δυνατότητα αντιγραφής μιας υπάρχουσας προμήθειας με όλα της τα στοιχεία σε μία νέα.

2. ΤΜΗΜΑΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΛΑΒΕΣ

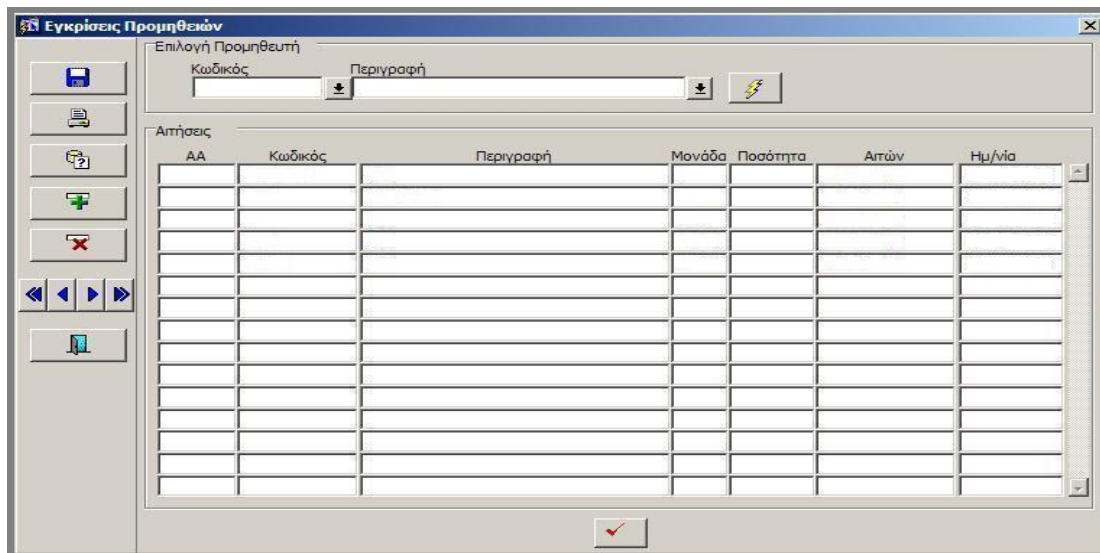
Μέσω της παρακάτω οθόνης (Σχήμα 8.26) γίνεται τμηματική διαχείριση μιας ποσότητας προμήθειας (επιθυμητή ποσότητα προμήθειας) αλλά και της παραλαβής της, δηλαδή σε επιμέρους ημερομηνίες.



Σχήμα 8.26:Οθόνη τμηματικών παραλαβών

3. ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ

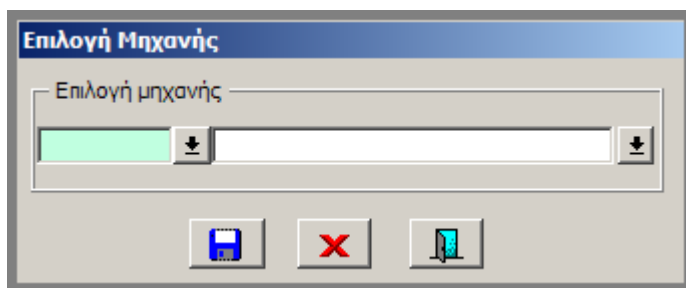
Εμφανίζονται όλα τα ανταλλακτικά (Σχήμα 8.27), των οποίων η προμήθεια έχει εγκριθεί και είναι να αγοραστούν από τον προμηθευτή που έχει επιλεγεί στην οθόνη των προμηθειών.



Σχήμα 8.27: Οθόνη εγκεκριμένων ανταλλακτικών

4. ΕΙΔΙΚΑ

Δίνεται η δυνατότητα αντιστοίχισης των προμηθευμένων ανταλλακτικών με συγκεκριμένη μηχανή (Σχήμα 8.28). Με τον τρόπο αυτό γίνεται, παράλληλα, αυτόματη ενημέρωση της καρτέλας της μηχανής.



Σχήμα 8.28: Οθόνη επιλογής μηχανής

- Κωδικός και Περιγραφή ανταλλακτικού. Ο κωδικός και η περιγραφή του ανταλλακτικού, που χρησιμοποιεί το τμήμα συντήρησης.
- Κωδικός προμηθευτή. Εκτός από τον κωδικό που χρησιμοποιεί το τμήμα συντήρησης για ένα ανταλλακτικό, μπορεί να εκτυπωθεί, εφόσον έχει καταχωρηθεί στο σύστημα, και ο κωδικός που χρησιμοποιεί ο προμηθευτής για το ίδιο ανταλλακτικό, γεγονός που διευκολύνει τον προμηθευτή για την καλύτερη ταυτοποίηση και ανεύρεση του ανταλλακτικού.
- Παρατηρήσεις. Για κάθε ανταλλακτικό μπορούν να εμφανίζονται ειδικά σχόλια, που κρίνεται απαραίτητο να γνωστοποιηθούν στον προμηθευτή.

8.4.3 ΕΞΑΓΩΓΕΣ

Η εξαγωγή ανταλλακτικού μπορεί να γίνει από τις υπάρχουσες χορηγήσεις ανταλλακτικών που υπάρχουν αποθηκευμένες στο σύστημα με A/A Δελτίου, ή και μεμονωμένα για έναν A/A Εργασίας. Επιλέγεται Εξαγωγές→Εξαγωγές (Σχήμα 8.29).

Κωδικός	Περιγραφή	Ποσότητα	Μονάδα	Απόθεμα	Τιμή

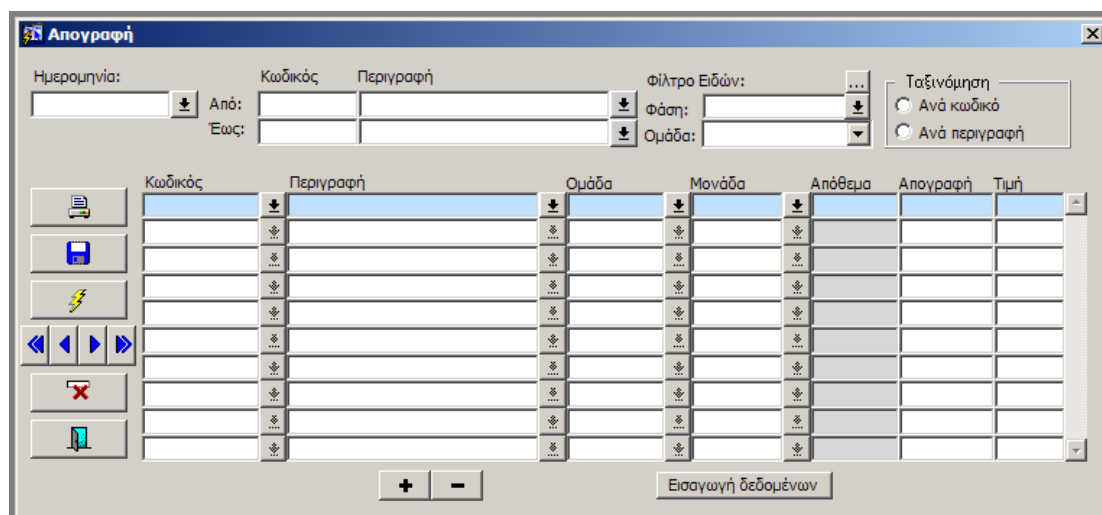
Σχήμα 8.29: Οθόνη δήλωσης εξαγωγής ανταλλακτικών

- “A/A Δελτίου”: Ο A/A Δελτίου Χορήγησης ή Εξαγωγής. Δίνεται αυτόματα με την αποθήκευση.
- “Ημερομηνία”: Η ημ/νία Εξαγωγής του ανταλλακτικού (τρέχουσα του συστήματος).
- “Αποθήκη”: Εφόσον είναι ενεργοποιημένες οι αποθήκες, εμφανίζεται πεδίο για την εισαγωγή της Αποθήκης από την οποία θα εξαχθούν τα ανταλλακτικά. Η συμπλήρωσή του είναι υποχρεωτική.
- “A/A Εργασίας”: Ο A/A της εργασίας συντήρησης, για την οποία γίνεται η εξαγωγή.
- “Μηχανή”: Ο κωδικός της μηχανής που αναφέρεται στο συγκεκριμένο A/A Εργασίας (εμφανίζεται αυτόματα).
- “Περιγραφή”: Η ονομασία της μηχανής (εμφανίζεται αυτόματα).
- “Θέση”: Η θέση στην οποία βρίσκεται η μηχανή (εμφανίζεται αυτόματα).
- “Κωδικός”: Εισάγεται ή αναζητείται μέσω της οθόνης αναζήτησης ειδών ο κωδικός του ανταλλακτικού που θέλουμε να χορηγηθεί.
- “Περιγραφή”: Συμπληρώνεται αυτόματα η περιγραφή του ανταλλακτικού που χορηγείται.
- “Αποθήκη”: Είναι το απόθεμα των ανταλλακτικών στη δεδομένη αποθήκη. Συμπληρώνεται αυτόματα.
- “Εξαγωγή”: Συμπληρώνουμε την ποσότητα των ανταλλακτικών που θα εξαχθούν.

Αν η ποσότητα εξαγωγής είναι μεγαλύτερη από την ποσότητα αποθήκης, βγαίνει προειδοποιητικό μήνυμα.

8.4.4 ΑΠΟΓΡΑΦΗ

Για την καταχώρηση στο σύστημα της φυσικής απογραφής που γίνεται κατά διαστήματα σε ένα εργοστάσιο, χρησιμοποιείται η οθόνη της απογραφής. Επιλέγεται Αποθέματα→Απογραφή (Σχήμα 8.30)



Σχήμα 8.30: Οθόνη απογραφής

Η διαδικασία απαιτεί την εμφάνιση, στην οθόνη, εκείνων των ανταλλακτικών που θέλουμε να απογράψουμε. Αυτό μπορεί να γίνει επιλέγοντας το φίλτρο ειδών, όπου εμφανίζεται η οθόνη αναζήτησης ειδών (Σχήμα 8.25). Επίσης, μπορεί να κληθεί ένα η περισσότερα ανταλλακτικά βάσει του κωδικού τους μέσω του πεδίου “Από – Έως”. Στη συνέχεια, πατώντας τον κεραυνό “Εκτέλεση” εμφανίζονται όλα τα δεδομένα.

Στο πεδίο “Ημερομηνία” επιλέγεται εκείνη η ημερομηνία όπου έγινε η απογραφή.

Τα υπόλοιπα πεδία είναι:

- “Ομάδα”: Η αποθήκη στην οποία γίνεται η απογραφή.
- “Μονάδα”: Η μονάδα μέτρησης όπου ορίζεται η απογεγραμμένη ποσότητα.
- “Απόθεμα”: Εμφανίζεται αυτόματα η ποσότητα αποθέματος.
- “Απογραφή”: Η ποσότητα που βρέθηκε για το συγκεκριμένο ανταλλακτικό κατά τη φυσική απογραφή.

8.4.5 ΜΟΝΤΕΛΑ

8.4.5.1 ΒΕΛΤΙΣΤΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ

Ακολουθώντας τα κλασσικά μοντέλα διοίκησης αποθεμάτων και σύμφωνα με τα δεδομένα που έχουν καταχωρηθεί στη βάση δεδομένων, ο χρήστης μπορεί να υπολογίσει τις βέλτιστες ποσότητες παραγγελίας και ελάχιστης ποσότητας αποθέματος για κάθε ανταλλακτικό. Επιλέγεται Προμήθειες→Μοντέλα (Σχήμα 8.31).

Βέλτιστη Ποσότητα Παραγγελίας

Ανταλλακτικά

Κωδικός

Περιγραφή

Κατηγορία

Αξία €

Ετήσια Ζήτηση Τεμ.

Χρόνος Παράδοσης Ημέρες

Κόστος Παραγγελίας €

Ετήσια Λειτουργία Ημέρες

Υπολογισμός

Αποτελέσματα Υπολογισμού

Βέλτιστη Ποσότητα Παραγγελίας Τεμ.

Ελάχιστη Ποσότητα Τεμ.

Σχήμα 8.31: Οθόνη υπολογισμού βέλτιστης ποσότητας παραγγελίας ανταλλακτικών & ελάχιστης ποσότητας αποθέματος

Τα στοιχεία που συμπληρώνονται είναι τα παρακάτω:

- Κωδικός: Επιλέγεται ο κωδικός του ανταλλακτικού.
- Περιγραφή: Εμφανίζεται αυτόματα η περιγραφή του ανταλλακτικού.
- Κατηγορία: Εμφανίζεται αυτόματα ο τύπος ανταλλακτικού.

Παρατήρηση: Τα υπόλοιπα στοιχεία αν έχουν καταχωρηθεί, έρχονται αυτόματα, διαφορετικά συμπληρώνονται από το χρήστη. Τα στοιχεία αυτά είναι:

- Αξία: Η αξία της μονάδας του ανταλλακτικού.
- Ετήσια Ζήτηση: Η ετήσια ζήτηση του ανταλλακτικού.
- Χρόνος παράδοσης: Ο χρόνος που απαιτείται για την παράδοση του ανταλλακτικού.
- Κόστος Παραγγελίας: Το κόστος εκτέλεσης της παραγγελίας.
- Ετήσια Λειτουργία: Η ετήσια λειτουργία του εργοστασίου σε ημέρες.

Πατώντας το κουμπί "Υπολογισμός", υπολογίζονται αυτόματα η Βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας και η ελάχιστη ποσότητα αποθέματος.

8.5 ΔΕΙΚΤΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Οι δείκτες αποτελούν ένα τρόπο αξιολόγησης κάποιων στόχων που θέτονται από την επιχείρηση. Πρόκειται για κάποιες σχέσεις, οι οποίες αποδίδουν την αποτελεσματικότητα κάποιων ενεργειών σε σχέση με κάποιους στόχους που έχουν τεθεί από τη διοίκηση.

Από το κεντρικό μενού επιλέγουμε Διαχείριση → Δείκτες (Σχήμα 8.32).

Με βάση τα δεδομένα που έχουν καταχωρηθεί στο σύστημα, υπολογίζονται δέκα Δείκτες Αξιολόγησης. Τα στοιχεία που καταχωρούνται είναι τα παρακάτω:

- "Έτος": Το έτος για το οποίο θα υπολογιστούν οι Δείκτες.
- "Σχόλια": Καταχωρούνται διάφορα σχόλια.
- "Υπολογισμός Όλων": Πατώντας το κουμπί υπολογίζονται όλοι οι Δείκτες αυτόματα.

The screenshot shows a software window titled "Δείκτες". On the left is a vertical toolbar with icons for file operations (save, print, help, add, delete) and navigation (back, forward, refresh). The main area contains input fields for "Έτος:", "Σχόλια:", "Τοπολογία:", and "Αποθήκη:". Below these is a button labeled "Υπολογισμός Όλων". A horizontal tab bar at the top of the main area shows tabs labeled Δ1 through Δ10. The "Δεδομένα" section contains a label "Αρ. Μηχανικών:" followed by an input field. The "Αποτελέσματα" section contains a label "A =" followed by an input field.

Σχήμα 8.32: Οθόνη υπολογισμού δεικτών αξιολόγησης

9. ΕΝΤΑΞΗ ΓΕΝΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΚΟΖΑΝΗΣ ΣΤΟ ΑΙΜΜΣ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ – ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

9.1.1 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΔΟΜΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ



Σχήμα 9.1: Προτεινόμενη δομή τμήματος τεχνικό συνεργείο

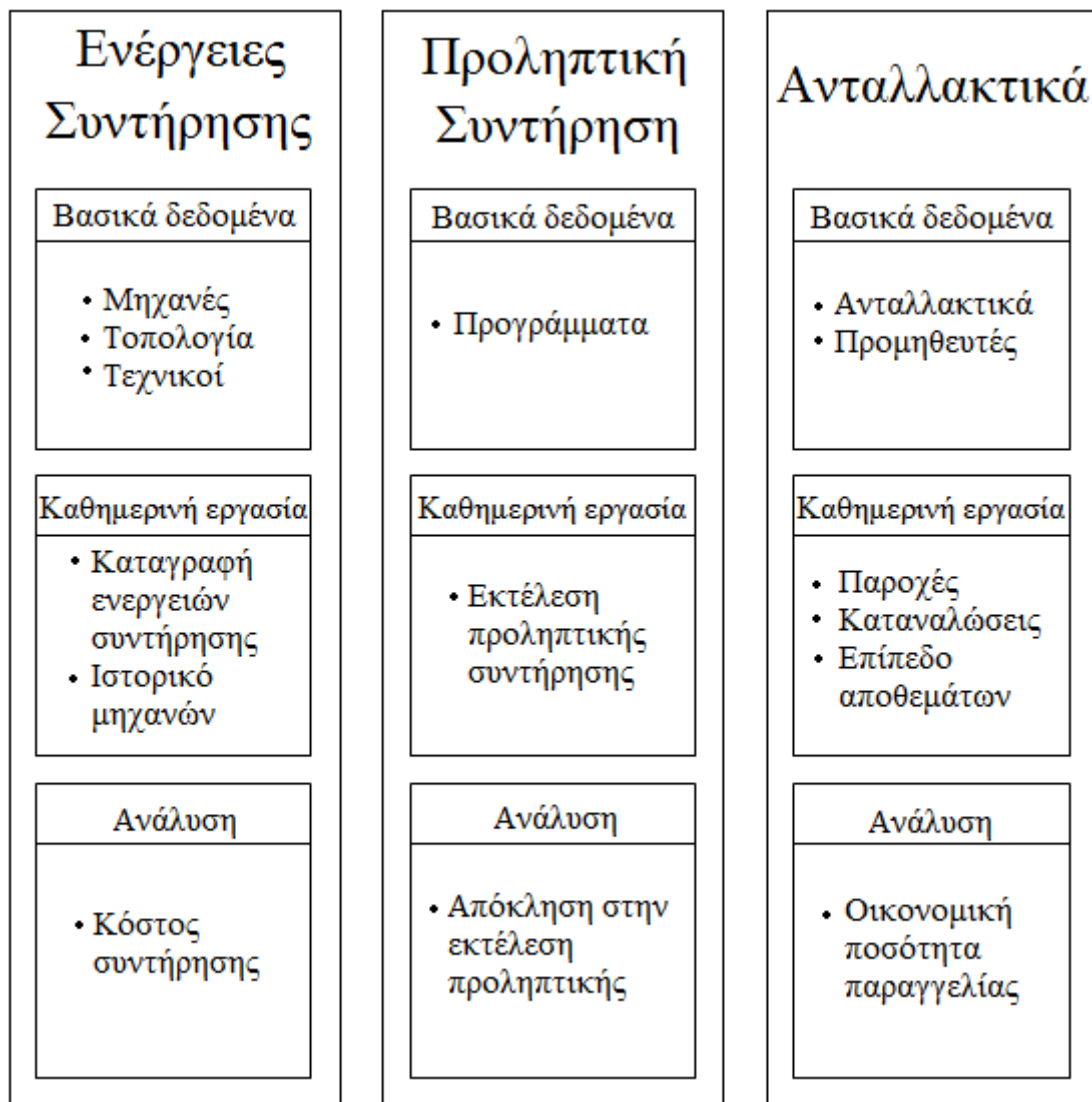
9.1.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Το τεχνικό συνεργείο και κυρίως η διεύθυνση τεχνικής υπηρεσίας, είναι υπεύθυνη για τη διαδικασία υλοποίησης των εργασιών και ενεργειών συντήρησης. Η διαδικασία υλοποίησης εργασιών συντήρησης αποτελείται από τα εξής έξι βήματα:

1. Υποβολή αιτημάτων (ανάλογα το μέγεθος και την κατηγορία της εργασίας)
2. Σχεδιασμός-Προετοιμασία (Planning) εργασιών (αρχικός έλεγχος, διευκρινίσεις, επιλογή εργαλείων)
3. Ανάθεση εργασιών στον υπεύθυνο (ανάδοχος εταιρεία ή τεχνικοί του νοσοκομείου)

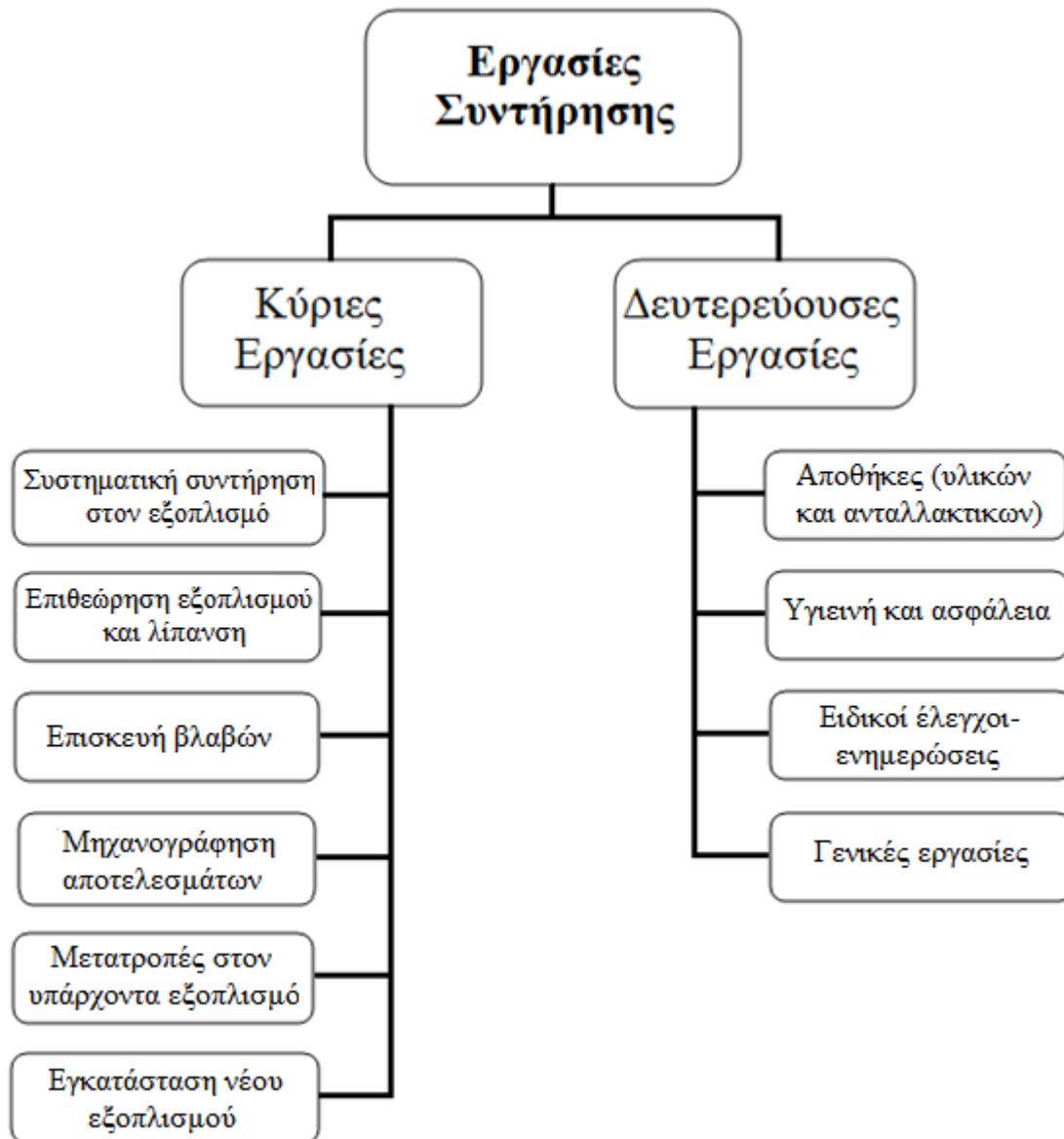
4. Ανάλυση ανταλλακτικών (παραλαβή και παράδοση ανταλλακτικών)
5. Εκτέλεση, αποδοχή εργασίας (έλεγχος ορθής εκτέλεσης της εργασίας)
6. Ολοκλήρωση εργασίας (ενημέρωση του συστήματος και υπογραφή)

Η διαδικασία υλοποίησης των ενεργειών συντήρησης φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 9.2: Διαδικασία υλοποίησης ενεργειών συντήρησης

Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται οι κύριες και οι δευτερεύουσες εργασίες συντήρησης του τεχνικού συνεργείου:



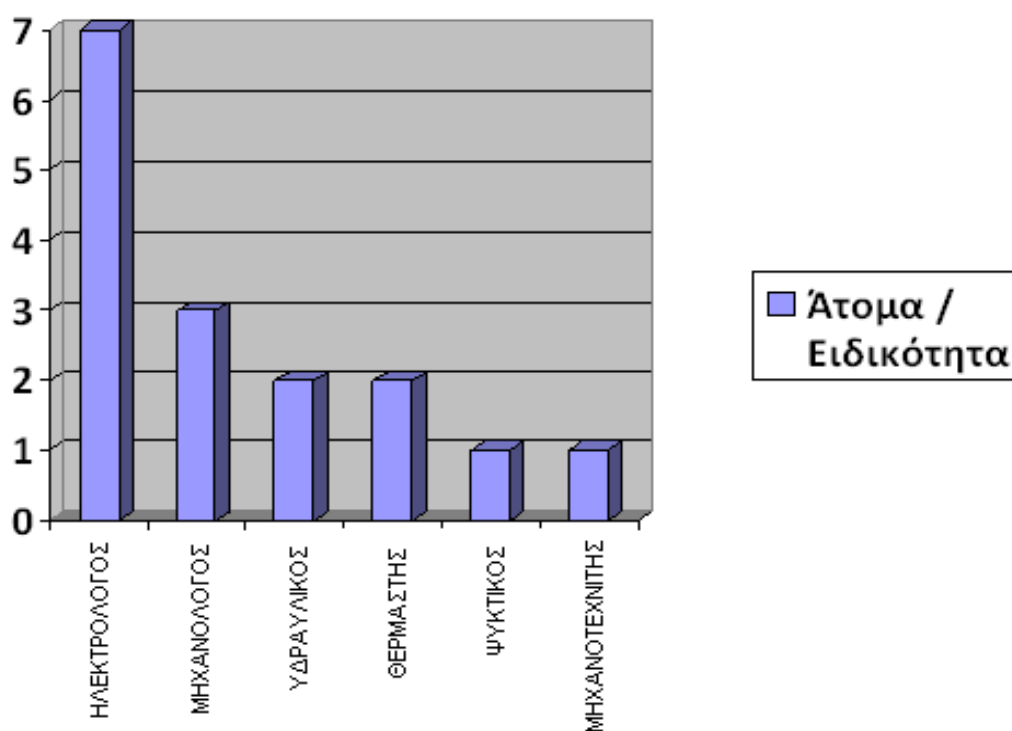
Σχήμα 9.3: Κύριες και δευτερεύουσες εργασίες συντήρησης τεχνικού συνεργείου

9.2.1 ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ (ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΕΣ) ΤΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ

Όπως φαίνεται και από το σχήμα 22.1, οι ειδικότητες του Μαμάτσειου γενικού νοσοκομείου Κοζάνης είναι οι εξής:

- Ηλεκτρολόγοι
- Μηχανολόγοι
- Υδραυλικοί
- Ψυκτικοί
- Θερμαστές
- Μηχανοτεχνίτες (Σιδεράδες)

Το Μαμάτσειο γενικό νοσοκομείο Κοζάνης απασχολεί: 7 ηλεκτρολόγους, 3 μηχανολόγους, 2 υδραυλικούς, 2 θερμαστές, 1 ψυκτικό και 1 μηχανοτεχνίτη.



Σχήμα 9.4: Άτομα / Ειδικότητα στο νοσοκομείο

9.2.2 ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΑΠΑΣΧΟΛΕΙ ΤΟ ΚΑΘΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΞΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 9.1: Ειδικότητα τεχνίτη για το κάθε Η/Μ εξάρτημα

Η/Μ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ ΤΕΧΝΙΤΗ
ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ
ΙΑΤΡΙΚΑ ΑΕΡΙΑ	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ
ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΩΣΜΩΣΗ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ
UPS	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ
ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ Η/Ζ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ
ΛΕΒΗΤΕΣ, ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ, ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ, ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ, ΘΕΡΜΑΣΤΗΣ
ΨΥΚΤΗΣ	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ, ΨΥΚΤΙΚΟΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΕΣ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ, ΨΥΚΤΙΚΟΣ, ΘΕΡΜΑΣΤΗΣ
ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ, ΨΥΚΤΙΚΟΣ, ΘΕΡΜΑΣΤΗΣ
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ, ΨΥΚΤΙΚΟΣ, ΘΕΡΜΑΣΤΗΣ
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ, ΨΥΚΤΙΚΟΣ
ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ, ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ, ΘΕΡΜΑΣΤΗΣ
FANCOIL UNITS	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ, ΨΥΚΤΙΚΟΣ
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	ΨΥΚΤΙΚΟΣ
ΜΟΝΙΜΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΝΕΡΟΥ (ΑΝΤΛΙΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ)	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ, ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ
ΜΟΝΙΜΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΞΗΡΗΣ ΣΚΟΝΗΣ (ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ)	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ
ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ, ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ
ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ, ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ
ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ
ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ, ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ
ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ
ΛΑΜΠΕΣ, ΠΡΙΖΕΣ (ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ)	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ
ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ (ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΛΟΠΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ)	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ, ΜΗΧΑΝΟΤΕΧΝΙΤΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ BMS	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ, ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ

9.2.3 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Σε εργασίες συντήρησης απλών εγκαταστάσεων αρκούν οι γνώσεις και οι δεξιότητες των περισσότερων τεχνιτών.

Σε ειδικές και σημαντικές εγκαταστάσεις απαιτείται εμπειρία και διαρκώς ανανεούμενη εκπαίδευση, τουλάχιστον των επικεφαλής των συνεργείων. Στις περιπτώσεις αυτές, συνήθως έχουμε μεικτά συνεργεία με τεχνίτες πολλών ειδικοτήτων π.χ. μηχανολόγων, ηλεκτρολόγων και ηλεκτρονικών.

Πέρα από τις επιστημονικές οδηγίες συντήρησης υπάρχουν και κάποιοι εμπειρικοί κανόνες που πρέπει να εφαρμόζει το προσωπικό συντήρησης. Π.χ. στις μηχανές πρέπει να χρησιμοποιούμε συνεχώς όλες τις αισθήσεις μας:

- την όσφρηση, για να αντιλαμβανόμαστε ενδεχόμενα προβλήματα υπερθέρμανσης τους από τη μυρωδιά του καμένου
- την ακοή, για εντοπισμό ασυνήθιστων θορύβων που υποδηλώνουν βλάβη σε εξέλιξη
- την αφή, για τον εντοπισμό υπερβολικών ταλαντώσεων και
- την όραση, για ένα σύνολο χρήσιμων πληροφοριών που έχουν σχέση με την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ένα μηχάνημα

Τελικά ο τεχνικός συντήρησης πρέπει κάθε μέρα να ελέγχει τις μηχανές του, με όλους τους παραπάνω τρόπους, αρκεί να ξέρει τι κάνει. Δεν μπορεί π.χ. να ακουμπήσει με το χέρι του έναν αμόνωτο σωλήνα ατμού, διότι θα καεί. Φυσικά ούτε τα ηλεκτρικά καλώδια τα ελέγχουμε με τα χέρια μας, διότι υπάρχει κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.

Σήμερα η πληροφορική μας δίνει τη δυνατότητα να έχουμε:

- Πλήρες αρχείο συμπεριφοράς του κάθε μηχανήματος (βλάβες, μικροπροβλήματα, σημείο λειτουργίας, απόδοση κλπ.)
- Ημερολόγιο εργασιών που έχουν γίνει
- Κατάλογο ανταλλακτικών και απαιτούμενων υλικών
- Πρόγραμμα περιοδικών ελέγχων
- Πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης

Αναλόγως προς τον εξοπλισμό φτιάχνουμε πίνακες που περιλαμβάνουν:

- τα σημεία ελέγχου
- τις απαιτούμενες εργασίες
- την ημερομηνία που προγραμματίζουμε ή κάναμε τις εργασίες
- τα υλικά και τα ανταλλακτικά
- τις προβλεπόμενες ανθρωποώρες εργασίες συντήρησης
- το κόστος και
- τις παρατηρήσεις/προτάσεις

9.3.1 ΠΟΣΑ ΣΥΜΒΑΣΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ

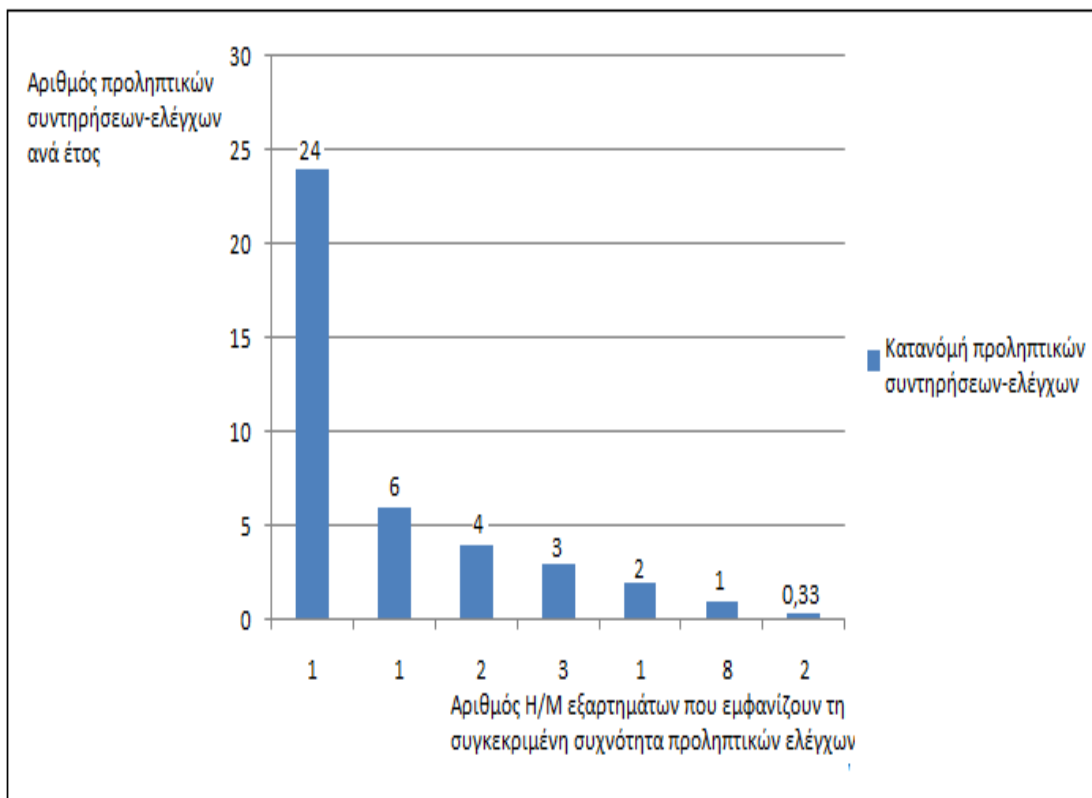
Πίνακας 9.2: Ποσά σύμβασης προληπτικών συντηρήσεων για κάθε εξάρτημα

Η/Μ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΜΗΧΑΝΩΝ - ΠΟΣΟ ΣΥΜΒΑΣΗΣ (για 1 έτος)
ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ	5000 ευρώ (ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΜΟΥ Φ.Π.Α)
ΙΑΤΡΙΚΑ ΑΕΡΙΑ	9500 ευρώ (ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΟΥ Φ.Π.Α)
ΜΟΝΙΜΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΞΗΡΗΣ ΣΚΟΝΗΣ (ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ)	2500 ευρώ (ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΟΥ Φ.Π.Α)
UPS	1050 ευρώ (ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α)
ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ Η/Ζ	6000 ευρώ (ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α)
ΛΕΒΗΤΕΣ, ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ, ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ	900 ευρώ (ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α)
ΨΥΚΤΗΣ	1000 ευρώ (ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΟΥ Φ.Π.Α)
ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ	2000 ευρώ (ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α)
ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΩΣΜΩΣΗ	1200 ευρώ (ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΟΥ Φ.Π.Α) Σημείωση: η σύμβαση ισχύει για 1 εξάμηνο
ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ και ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	1200 ευρώ (ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΟΥ Φ.Π.Α) Σημείωση: η σύμβαση ισχύει για 3 έτη
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	<p>ΓΙΑ ΤΑ Η/Μ ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΑΓΚΥΛΗ, ΔΕΝ ΑΝΑΓΡΑΦΕΤΑΙ ΚΑΠΟΙΟ ΠΟΣΟ ΣΥΜΒΑΣΗΣ ΔΙΟΤΙ Η ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΕΧΝΙΚΟΥΣ ΤΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΚΑΙ ΟΧΙ ΑΠΟ ΚΑΠΟΙΑ ΑΝΑΔΟΧΟ ΕΤΑΙΡΕΙΑ</p>
ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΕΣ, ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ, ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ	
ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ, FANCOIL UNITS, ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	
ΜΟΝΙΜΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΝΕΡΟΥ (ΑΝΤΛΙΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ)	
ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	
ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ	
ΛΑΜΠΕΣ, ΠΡΙΖΕΣ (ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ)	
ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ (ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΛΟΠΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ)	
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ BMS	

9.3.2 ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΕΛΕΓΧΩΝ ΣΤΑ Η/Μ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Πίνακας 9.3: Συχνότητα προληπτικών συντηρήσεων-ελέγχων για το κάθε Η/Μ εξάρτημα

Η/Μ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ
ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ	2 / Μήνα
ΙΑΤΡΙΚΑ ΑΕΡΙΑ	2 / Έτος
ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΩΣΜΩΣΗ	4 / Έτος
UPS	1 / Έτος
ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ Η/Ζ	1 / Έτος
ΚΥΚΛΩΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	3 / Έτος
ΚΥΚΛΩΜΑ ΨΥΞΗΣ	3 / Έτος
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	Υπάρχουν εξαρτήματα που θέλουν συντήρηση κάθε 2-4-6 μήνες και εξαρτήματα που θέλουν κάθε 1-2 χρόνια.
ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	1 / Έτος
FANCOIL UNITS	Υπάρχουν εξαρτήματα που θέλουν συντήρηση 4 φορές/έτος και εξαρτήματα που θέλουν συντήρηση 1 φορά/έτος
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	1 / Έτος
ΜΟΝΙΜΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΝΕΡΟΥ (ΑΝΤΛΙΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ)	1 / Έτος
ΜΟΝΙΜΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΞΗΡΗΣ ΣΚΟΝΗΣ (ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ)	1 / Έτος
ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ	3 / Έτος
ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	1 / Τριετία
ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	1 / Έτος
ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	1 / Τριετία
ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ	1 / Έτος
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	Οπτικός έλεγχος σε τακτά χρονικά διαστήματα
ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ (ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ)	Οπτικός έλεγχος σε τακτά χρονικά διαστήματα
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ BMS	Δεν πραγματοποιείται προληπτική συντήρηση



Σχήμα 9.5: Κατανομή προληπτικών συντηρήσεων-ελέγχων ανά έτος για κάθε Η/Μ εξάρτημα

9.3.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Μία πολιτική συντήρησης θα πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:

- διατάξεις για περιοδικούς ελέγχους ή και περιοδικές ρυθμίσεις που θα πρέπει να γίνουν σε διάφορα σημεία του συστήματος
- στοιχεία και διαδικασίες σχετικά με τη συντήρηση βοηθητικών συστημάτων
- καθορισμό των απαραίτητων ανταλλακτικών και διατάξεις για τη διαχείριση του αποθέματός τους.

Μία πολιτική συντήρησης θα πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:

- διατάξεις για την επιθεώρηση και συντήρηση όλων των στοιχείων συστημάτων ελέγχου που σχετίζονται με την ασφάλεια
- διατάξεις για την παρακολούθηση εσωτερικής διάβρωσης
- ειδική εκτίμηση επικινδυνότητας για τη διαδικασία της συντήρησης και της επανεκκίνησης μηχανήματος μετά από συντήρηση. Η εκτίμηση επικινδυνότητας κατά τη διάρκεια της συντήρησης και επανεκκίνησης θα πρέπει να περιγράφει:

1. τα είδη άδειας για τη χρήση του συστήματος σε κατάσταση λειτουργίας, καθώς και συντήρησης
2. τις διαδικασίες και τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για την εκτόνωση της πίεσης, την αποστράγγιση, την απομόνωση, την εξουδετέρωση και τον εξαερισμό της μονάδας και γενικότερα για την προετοιμασία για τη συντήρηση, καθώς και την επαναφορά από την προσωρινή απομόνωση της συντήρησης αμέσως αφού θα έχει ολοκληρωθεί.

Κατά τον καθορισμό των διαδικασιών συντήρησης πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθοι παράγοντες:

- σαφή κριτήρια για την αναγνώριση σφαλμάτων και οριακής λειτουργίας
- συνεννόηση μεταξύ τμημάτων
- ανθρώπινος παράγοντας
- όχι κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό
- συνειδητή ή ασυνείδητη άγνοια

9.3.4 ΒΑΣΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ

Η ονομασία που χρησιμοποιείται είναι συνήθως χρησιμοποιούμενη από τους συντηρητές:

- Γαλλικά κλειδιά
- Γερμανικά κλειδιά
- Γερμανοπολύγωνα
- Κλειδοπολύγωνα
- Γκαζοτανάλιες
- Κόφτες, τσιμπίδα, πένσα
- Καρυδάκια και κασετίνα με καρυδάκια
- Λίμες
- Καλέμια και βελόνια
- Κλειδιά Άλλεν
- Κλειδί νιπτήρων
- Συρματόβουρτσες
- Βούρτσες τούμπων
- Κόφτες σωλήνων
- Κουρμαδόρος
- Βιδολόγος
- Κρουστικό (‘‘κομπρεσσέρ’’)
- Δράπανο
- Διαμαντοτρύπανα πιστολέτων

- Σιδεροπρίονο
- Αλφάδι
- Τσιμπίδες
- Μέγγενη
- Σέγα ‘‘αλεπούρα’’
- ‘‘Σκύλες’’
- Γωνιακός τροχός
- Κόφτης
- Ηλεκτροκόλληση
- Ηλεκτρονική ηλεκτροκόλληση με inverter
- Φλόγιστρο
- Σφυριά
- Διαστολικό σωλήνων
- Ούπατ μεταλλικά και ούπατ πλαστικά
- Μονωτική ταινία
- Μετρητής αιθάλης
- Μετρητής ελκυσμού
- Πυρόμετρο
- Ψηφιακό θερμόμετρο

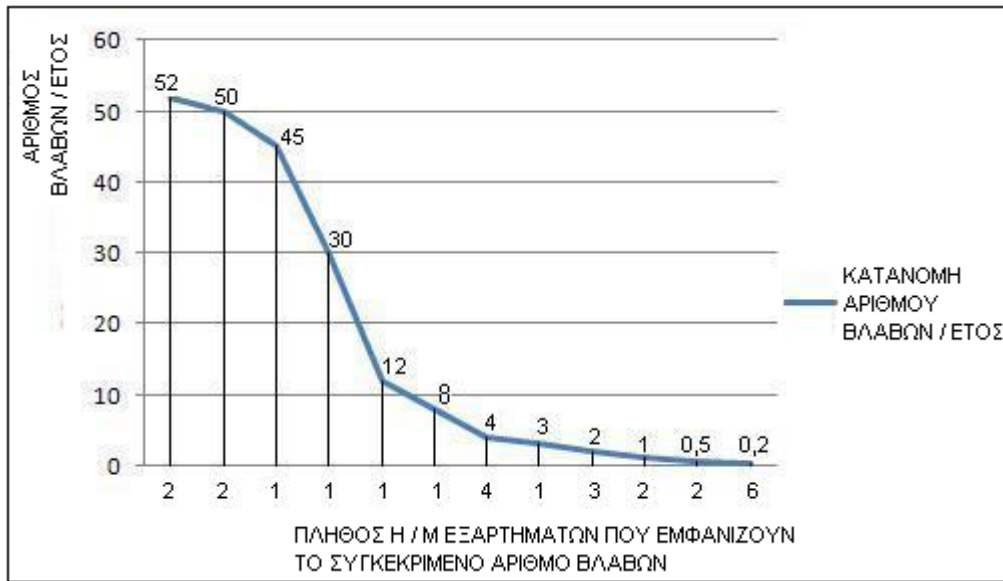


Εικόνα 9.1: Εργαλεία συντήρησης

9.4.1.1 ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΛΑΒΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΚΑΘΕ Η/Μ ΕΞΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 9.4: Αριθμός βλαβών/έτος για το κάθε Η/Μ εξάρτημα

Η/Μ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΛΑΒΩΝ/ΕΤΟΣ
ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ	30
ΙΑΤΡΙΚΑ ΑΕΡΙΑ	3
ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΩΣΜΩΣΗ	4
UPS	<1 (1 στα 2 έτη)
ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ Η/Ζ	<1 (1 στα 2 έτη)
ΛΕΒΗΤΕΣ	2
ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ	2
ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ	1
ΨΥΚΤΗΣ	1
ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΕΣ	12
ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ	<1 (1 στα 5 έτη)
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ	<1 (1 στα 5 έτη)
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	50
ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	4
FANCOIL UNITS	50
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	4
ΜΟΝΙΜΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΝΕΡΟΥ (ΑΝΤΛΙΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ)	<1 (1 στα 5 έτη)
ΜΟΝΙΜΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΞΗΡΗΣ ΣΚΟΝΗΣ (ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ)	<1 (1 στα 5 έτη)
ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ	45
ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	<1 (1 στα 5 έτη)
ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	4
ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	<1 (1 στα 5 έτη)
ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ	8
ΛΑΜΠΕΣ, ΠΡΙΖΕΣ (ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ)	52
ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ (ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΛΟΠΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ)	52
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ BMS	2

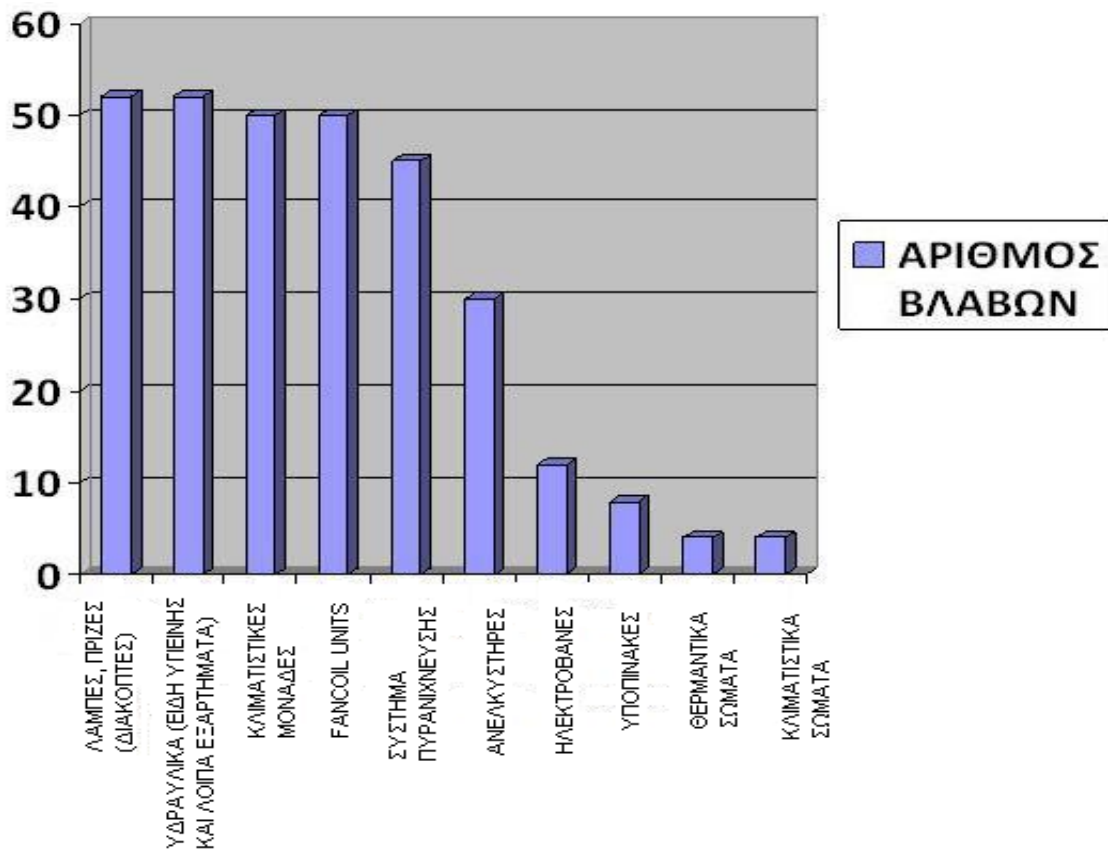


Σχήμα 9.6: Κατανομή αριθμού βλαβών/έτος

9.4.1.2 ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΛΑΒΩΝ – 10 ΠΡΩΤΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

Πίνακας 9.5: Αριθμός βλαβών-10 πρώτες μηχανές

Η/Μ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	ΒΛΑΒΕΣ
ΛΑΜΠΕΣ, ΠΡΙΖΕΣ (ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ)	52
ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ (ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ)	52
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	50
FANCOIL UNITS	50
ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ	45
ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ	30
ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΕΣ	12
ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ	8
ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	4
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	4



Σχήμα 9.7: Διάγραμμα αριθμού βλαβών για τις 10 πρώτες μηχανές

9.4.2.1 ΕΙΔΟΣ ΒΛΑΒΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΚΑΘΕ Η/Μ ΕΞΑΡΤΗΜΑ

Η βλάβη που θα προκύψει θα έχει την μορφή που περιγράφεται παρακάτω:

1. Μηχανική: όταν το πρόβλημα αφορά στον τρόπο λειτουργίας ενός εξαρτήματος μιας μηχανής.
2. Ηλεκτρική: το πρόβλημα αφορά στο ηλεκτρικό κύκλωμα της μηχανής.
3. Ηλεκτρονική: το πρόβλημα που εμφανίζεται στο ηλεκτρονικό κύκλωμα μέσω του οποίου ρυθμίζονται οι λειτουργίες ενός μηχανήματος
4. Υδραυλική: το πρόβλημα που παρουσιάζεται σε σχέση με τη ροή υγρών σε ένα μηχανήμα.
5. Πνευματική: το πρόβλημα της ροής ρευστών σε ένα σύστημα.
6. Ψύξη: πρόβλημα στο σύστημα ψύξης μιας μηχανής.

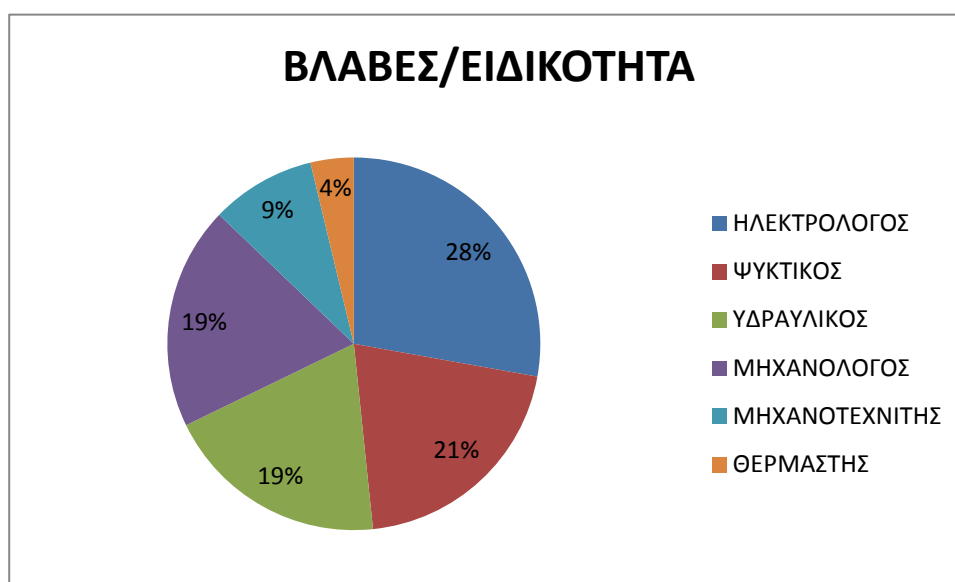
Πίνακας 9.6: Είδος βλάβης για το κάθε Η/Μ εξάρτημα

Η/Μ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	ΕΙΔΟΣ ΒΛΑΒΗΣ
ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ
ΙΑΤΡΙΚΑ ΑΕΡΙΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ
ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΩΣΜΩΣΗ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ
UPS	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ
ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ Η/Ζ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ
ΛΕΒΗΤΕΣ, ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ, ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ, ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ
ΨΥΚΤΗΣ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ, ΨΥΞΗ
ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΕΣ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ
ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, ΨΥΞΗ
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ, ΨΥΞΗ
ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ, ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ
FANCOIL UNITS	ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ, ΨΥΞΗ
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	ΨΥΞΗ
ΜΟΝΙΜΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΝΕΡΟΥ (ΑΝΤΛΙΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ)	ΜΗΧΑΝΙΚΗ, ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ
ΜΟΝΙΜΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΞΗΡΗΣ ΣΚΟΝΗΣ (ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ)	ΜΗΧΑΝΙΚΗ
ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, ΜΗΧΑΝΙΚΗ
ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, ΜΗΧΑΝΙΚΗ
ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ
ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, ΜΗΧΑΝΙΚΗ
ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ
ΛΑΜΠΕΣ, ΠΡΙΖΕΣ (ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ)	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ
ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ (ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ)	ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ BMS	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ

9.4.2.2 ΒΛΑΒΕΣ/ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟ ΧΡΟΝΟ

1. Ηλεκτρολόγος: 159 βλάβες/έτος
2. Ψυκτικός: 117,4 βλάβες/έτος
3. Υδραυλικός: 111,2 βλάβες/έτος
4. Μηχανολόγος: 110,6 βλάβες/έτος
5. Μηχανοτεχνίτης: 52 βλάβες/έτος
6. Θερμαστής: 21,4 βλάβες/έτος

Την κατανομή βλαβών/ειδικότητα το έτος στο νοσοκομείο μπορούμε να την καταλάβουμε καλύτερα αν εξετάσουμε το παρακάτω σχήμα που περιλαμβάνει την ποσοστιαία κατανομή των βλαβών/ειδικότητα το έτος.

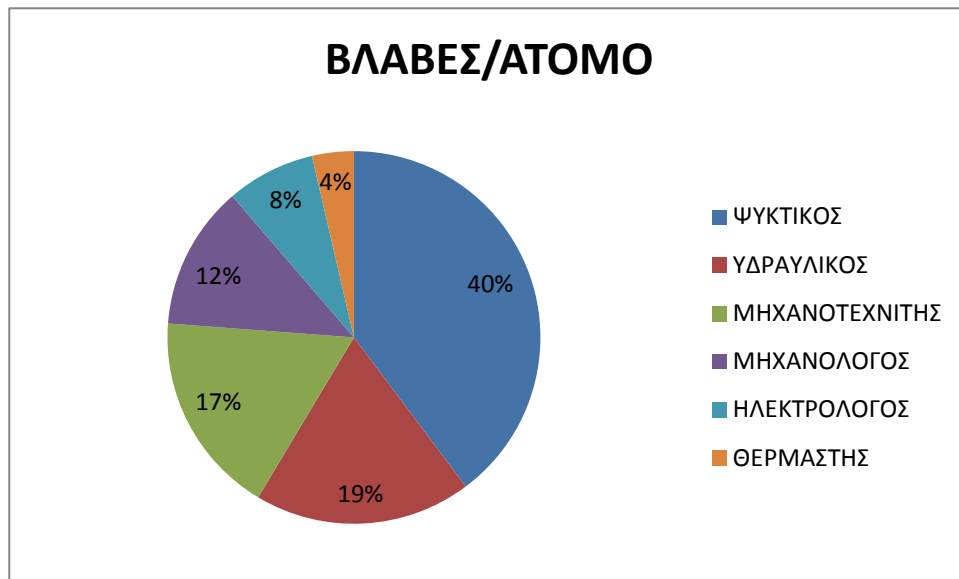


Σχήμα 9.8: Κατανομή βλαβών/ειδικότητα το έτος

9.4.2.3 ΒΛΑΒΕΣ/ΑΤΟΜΟ ΤΟ ΧΡΟΝΟ

1. Ψυκτικός: 117,4 βλάβες/έτος
2. Υδραυλικός: 55,6 βλάβες/έτος
3. Μηχανοτεχνίτης: 52 βλάβες/έτος
4. Μηχανολόγος: 36,9 βλάβες/έτος
5. Ηλεκτρολόγος: 22,7 βλάβες/έτος
6. Θερμαστής: 10,7 βλάβες/έτος

Την κατανομή βλαβών/άτομο το έτος στο νοσοκομείο, μπορούμε να την καταλάβουμε καλύτερα αν εξετάσουμε το παρακάτω σχήμα που περιλαμβάνει την ποσοστιαία κατανομή των βλαβών/άτομο το έτος.



Σχήμα 9.9: Κατανομή βλαβών/άτομο/ειδικότητα το έτος

9.5 ΑΠΟΘΗΚΗ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ

9.5.1 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΗ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ

1) Ιατρικά αέρια

Φίλτρα αέρα , φίλτρα λαδιού, λιπαντικά, ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες (νεροπαγίδες), συνδετικά παρεμβύσματα αντλιών, αντλίες κενού, μεμβράνες για μειωτές πίεσης, φυσίγγια φίλτρου πεπιεσμένου αέρα, υγραντήρας ροομέτρων, ρακόρ (λυόμενος σύνδεσμος σωλήνα), φλάντζες, στεγανοποιητικό O-Ring,

Για να καταλάβουμε τις τιμές μέσα στις οποίες κυμαίνονται τα ανταλλακτικά των ιατρικών αερίων πρέπει να αναφέρουμε χαρακτηριστικά το κόστος ενός ακριβού και ενός φτηνού ανταλλακτικού:

- Πλακέτα φωτοσήμανσης κέντρων ιατρικών αερίων: 900 €
- Υλικό αφύγρανσης (αλουμίλα) σε ξηραντήρα: 800 €
- Στεγανοποιητικό O-Ring: αμελητέο ποσό

2) Αντίστροφη ώσμωση

Φίλτρα οσμώσεων, αντλίες, φλάντζες, στεγανοποιητικά

Για να καταλάβουμε τις τιμές μέσα στις οποίες κυμαίνονται τα ανταλλακτικά της αντίστροφης ώσμωσης πρέπει να αναφέρουμε χαρακτηριστικά το κόστος 2 ανταλλακτικών:

- Απολυμαντικό: 100 €
- Στεγανοποιητικά: αμελητέο ποσό

3) UPS

Ανεμνησθηράκι (το κόστος του κυμαίνεται στα 5 €)

4) H/Z

Λάδι και αντιψυκτικό πετρελαιοκινητήρων, φίλτρα λαδιού, καυσίμου και αέρα πετρελαιοκινητήρων, ιμάντες κίνησης, ρελέ τύπου λυχνίας γεννήτριας, μπαταρίες, φλάντζες

Για να καταλάβουμε τις τιμές μέσα στις οποίες κυμαίνονται τα ανταλλακτικά των ηλεκτρογεννητριών πρέπει να αναφέρουμε χαρακτηριστικά το κόστος ενός ακριβού και ενός φτηνού ανταλλακτικού:

- Μπαταρίες H/Z: 400 €
- Λάδι πετρελαιοκινητήρα: 6,50 €

5) Μετασχηματιστής μέσης τάσης, Υποσταθμός μέσης-χαμηλής τάσης, Υποπίνακες

A. Μετασχηματιστής μέσης τάσης, Υποσταθμός μέσης-χαμηλής τάσης

Διακόπτης παροχής μετασχηματιστή, ασφάλειες πινάκων τάσης, ντίζες

Για να καταλάβουμε τις τιμές μέσα στις οποίες κυμαίνονται τα ανταλλακτικά των μετασχηματιστών, υποσταθμών μέσης-χαμηλής τάσης πρέπει να αναφέρουμε χαρακτηριστικά το κόστος ενός ακριβού και ενός φτηνού ανταλλακτικού:

- Μεταγωγικοί διακόπτες: 2500 €
- Ντίζες: 2-8 €

B. Υποπίνακες

Τηκτές και αυτόματες ασφάλειες, ενδεικτικές λυχνίες, θερμικά προστασίας ηλεκτροκινητήρα

Για να καταλάβουμε τις τιμές μέσα στις οποίες κυμαίνονται τα ανταλλακτικά των υποπινάκων πρέπει να αναφέρουμε χαρακτηριστικά το κόστος 2 ανταλλακτικών:

- Θερμικά προστασίας ηλεκτροκινητήρα: 40 €
- Ενδεικτικές λυχνίες: 1 €

6) Ανελκυστήρες

Τροχαλία και συρματοσχοίνα ανελκυστήρα, ρελέ ισχύος, επιτηρητής φάσεων πίνακα ελέγχου ανελκυστήρων, μπουτόν ανελκυστήρα, contact πόρτας ανελκυστήρα, spot ανελκυστήρα, ρόδες τυφλόν πόρτας ανελκυστήρα

Για να καταλάβουμε τις τιμές μέσα στις οποίες κυμαίνονται τα ανταλλακτικά των ανελκυστήρων πρέπει να αναφέρουμε χαρακτηριστικά το κόστος 2 ανταλλακτικών:

- Contact πόρτας ανελκυστήρα: 42 €
- Μπουτόν ανελκυστήρα: 5 €

7) Σύστημα πυρανίχνευσης

Ανιχνευτής καπνού ιονισμού, ανιχνευτής καπνού οπτικός, ανιχνευτής θερμοκρασίας, βάση ανιχνευτή, μπουτόν αναγγελίας, σειρήνα βρόγχου

Για να καταλάβουμε τις τιμές μέσα στις οποίες κυμαίνονται τα ανταλλακτικά του συστήματος πυρανίχνευσης, πρέπει να αναφέρουμε χαρακτηριστικά το κόστος ενός ακριβού και ενός φτηνού ανταλλακτικού:

- Πόρτα πίνακα DF4000: 1478 €
- Βάση ανιχνευτή: 5,20 €

8) Μόνιμο πυροσβεστικό συγκρότημα νερού

Φλάντζες, μηχανικός στυπιοθλίπτης, στεγανοποιητικό O-Ring, αντλίες, κινητήρες, κουζινέτα αντλίας και κινητήρα, ρελέ ισχύος

Για να καταλάβουμε τις τιμές μέσα στις οποίες κυμαίνονται τα ανταλλακτικά του μόνιμου πυροσβεστικού συγκροτήματος νερού πρέπει να αναφέρουμε χαρακτηριστικά το κόστος ενός φτηνού και ενός ακριβού ανταλλακτικού:

- Κινητήρες: 350 €
- Μηχανικός στυπιοθλίπτης: 120 €
- Στεγανοποιητικό O-Ring: αμελητέο ποσό

9) Μόνιμο πυροσβεστικό συγκρότημα ξηρής σκόνης

Φορητές-μικρές φιάλες ή πυροσβεστήρες (το κόστος τους κυμαίνεται στα 50 €)

10) Κύκλωμα θέρμανσης – Κύκλωμα ψύξης

Λέβητες, καυστήρες, εναλλάκτες: μπεκ, βάνα δικτύου (ατμοφράκτης), ατμοπαγίδες, αισθητήρες ηλεκτροβάνας, ρελέ λυχνίας για εντολές της ηλεκτροβάνας, θερμοστάτης, ρουλεμάν, μοτέρ καυστήρα

Δοχεία διαστολής: βαλβίδα ασφαλείας, ρακόρ

Ηλεκτροβάνες :ρελέ ισχύος

Κυκλοφορητές: κομπλέρ, φτερωτή κυκλοφορητή

Ψύκτης: ρελέ ισχύος, φλάντζες, ρουλεμάν, στεγανοποιητικά

Κύκλωμα διανομής: αντλίες, ρουλεμάν, φίλτρα αντλίας

Για να καταλάβουμε τις τιμές μέσα στις οποίες κυμαίνονται τα ανταλλακτικά του κυκλώματος θέρμανσης-ψύξης πρέπει να αναφέρουμε χαρακτηριστικά το κόστος ενός φτηνού και ενός ακριβού ανταλλακτικού:

- Δοχεία διαστολής: 400-500 €
- Ηλεκτροβάνα: 170 €
- Ρελέ ισχύος: 30-50 €

11) Κεντρική κλιματιστική μονάδα

Θερμοστάτης, ψυκτέλαιο, ανεμιστήρας, ιμάντας που δίνει κίνηση στον φυσιτήρα από τον ηλεκτροκινητήρα, ηλεκτροβάνες, λιπαντικό, αντλίες νερού, φίλτρα νερού, πρόφιλτρα, σακόφιλτρα και απόλυτα φίλτρα, ψυκτικό στοιχείο, τάμπερ αέρα, καθαριστικό-αρωματικό-απολυμαντικό κλιματιστικής μονάδας

Για να καταλάβουμε τις τιμές μέσα στις οποίες κυμαίνονται τα ανταλλακτικά της κεντρικής κλιματιστικής μονάδας πρέπει να αναφέρουμε χαρακτηριστικά το κόστος 2 ανταλλακτικών:

- Ηλεκτροβάνες: 200 €
- Ιμάντας κίνησης: 10 €

12) Κλιματιστικά σώματα, Θερμαντικά σώματα, Fancoil Units

- Κλιματιστικά σώματα (το κόστος του κυμαίνεται στα 150 €), συμπιεστής, ανεμιστηράκι (το κόστος του κυμαίνεται στα 5 €)
- Μεγάλο θερμαντικό σώμα (το κόστος του κυμαίνεται στα 120 €), μικρό θερμαντικό σώμα (το κόστος του κυμαίνεται στα 80 €), ρακόρ, βάνα θερμαντικού στοιχείου (το κόστος του κυμαίνεται στα 5 €)
- Fancoil Unit (το κόστος του κυμαίνεται στα 150 €), ηλεκτροκινητήρας, πυκνωτής (το κόστος του κυμαίνεται στα 5 €)

13) Φωτισμός

Λάμπες (το κόστος τους κυμαίνεται στα 3 €), πρίζες, διακόπτες (το κόστος τους κυμαίνεται στα 5 €), λαμπτήρες φθορισμού (το κόστος τους κυμαίνεται στα 10 €), μονωτική ταινία

14) Υδραυλικά

A. Είδη υγιεινής: καζανάκια, λεκάνες

B. Σιδερένια και πλαστικά εξαρτήματα: σωλήνες, καμπύλες, γωνίες, ταφ

Γ. Χάλκινα και ορειχάλκινα εξαρτήματα: κουλούρες, χαλκοσωλήνες και ευθύγραμμα τα τμήματα

Δ. Λοιπά εξαρτήματα: Βάνες, ηλεκτροβάνες, βαλβίδες αντεπιστροφής, βίδες

Για να καταλάβουμε τις τιμές μέσα στις οποίες κυμαίνονται τα ανταλλακτικά της κεντρικής κλιματιστικής μονάδας πρέπει να αναφέρουμε χαρακτηριστικά το κόστος ενός φτηνού και ενός ακριβού ανταλλακτικού:

- Ηλεκτροβάνες: 200 €
- Καμπύλες, γωνίες: 5 €



Εικόνα 9.2: Αποθήκη ανταλλακτικών

9.5.2 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΑΠΟΘΗΚΗΣ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ

Συντήρηση χωρίς ανταλλακτικά και υλικά δε γίνεται, τουλάχιστον στις περισσότερες περιπτώσεις. Από την ποιότητα και τη διαθεσιμότητα των ανταλλακτικών εξαρτάται η αποκατάσταση μιας βλάβης και η διατήρηση μιας εγκατάστασης σε ετοιμότητα και λειτουργία. Τα ανταλλακτικά τοποθετούνται στις αποθήκες. Σε κάθε επιχείρηση ή οργανωμένο συνεργείο συντήρησης η αποθήκη είναι ένας πολύ σημαντικός χώρος που χαρακτηρίζει, σε μεγάλο βαθμό, και το επαγγελματικό επίπεδό τους.

Οργάνωση αποθήκης

Σε μεγάλες επιχειρήσεις η οργάνωση της αποθήκης γίνεται στη βάση επιστημονικών αρχών, διότι πέρα από την εξυπηρέτηση των πελατών, υπάρχει και η δέσμευση μεγάλων κεφαλαίων.

Βασικά κριτήρια για την οργάνωση μιας αποθήκης είναι:

- η διαθεσιμότητα ανταλλακτικών και υλικών, ιδιαίτερα των πιο σημαντικών
- η αποτελεσματικότητα στην άμεση ανεύρεση και διάθεσή τους
- η άριστη κατάστασή τους και
- η διατήρηση του κόστους στα χαμηλότερα δυνατά επίπεδα.

Τη χρυσή τομή μεταξύ των παραπάνω κριτηρίων τη δίνουν απλά προγράμματα ηλεκτρονικών υπολογιστών. Για κάθε ανταλλακτικό ή υλικό τροφοδοτούμε αυτά τα προγράμματα με πέντε παραμέτρους:

1. τη σημασία τους στην παραγωγική διαδικασία ή τη λειτουργία ενός έργου
2. το κόστος μονάδας κάθε ανταλλακτικού ή υλικού
3. την ετήσια κατανάλωση (τεμάχια ή ποσότητα)
4. τη μέγιστη ζήτηση και
5. τον χρόνο παράδοσης από τη στιγμή της παραγγελίας.

Με τον τρόπο αυτόν είναι δυνατόν να μειώνουμε τα αποθέματα στα χαμηλότερα δυνατά επίπεδα έχοντας εξασφαλίσει ταυτόχρονα τη διαθεσιμότητά τους την ώρα που θα χρειασθούν. Με την εφαρμογή παρομοίων μεθόδων είναι δυνατόν να διατηρούμε τα αποθέματά μας ακόμα και στο 50%, σε αντίθεση με προηγούμενες εμπειρικές μεθόδους. Όμως για το σωστό ορισμό των παραπάνω πέντε παραμέτρων είναι απαραίτητη τόσο η διατήρηση ενός καλού αρχείου κίνησης ανταλλακτικών, όσο και η εμπειρία των αρμόδιων τεχνικών.

Για την καλύτερη λειτουργία, σε μία οργανωμένη αποθήκη ανταλλακτικών πρέπει να εξασφαλίζονται επιπλέον τα παρακάτω:

- η ύπαρξη διαδικασιών παραγγελίας, παραλαβής και αποστολής ανταλλακτικών

- η ταχεία ανεύρεση των ανταλλακτικών, ώστε να μην καθυστερούν οι εργασίες συντήρησης
- η σωστή φύλαξη
- ο έλεγχος αποθεμάτων
- η παραγγελία της βέλτιστης ποσότητας ανταλλακτικών και υλικών
- η κωδικοποίηση και
- η διεκπεραίωση εγγράφων.

Η έλλειψη ανταλλακτικών καθιστά αδύνατη την έγκαιρη συντήρηση και καλή λειτουργία πολλών εγκαταστάσεων και αυτό είναι καθοριστικό για τη συνέχιση της συνεργασίας μεταξύ επιχειρήσεων και συνεργειών.

Διαστάσεις αποθήκης

Οι αρχικές διαστάσεις της αποθήκης ανταλλακτικών καθορίζονται από:

- τον κύκλο εργασιών του συνεργείου συντήρησης
- το πλήθος μηχανημάτων
- το μέγεθος των δικτύων
- την ομοιομορφία εξοπλισμού και υλικών
- την απόσταση από κεντρικές αποθήκες που έχουν παρόμοια υλικά και ανταλλακτικά
- τα κριτήρια που έχουν προαναφερθεί

Η χωροταξία και τελικές διαστάσεις της αποθήκης καθορίζονται από:

- τις παραμέτρους που αναφέρθηκαν προηγουμένως
- την ταχύτητα, τη συχνότητα και τον τρόπο διακίνησής τους (με χειροκίνητα ή με μηχανικά μέσα)
- τη μέγιστη δυνατή αξιοποίηση των χώρων
- την προστασία από καιρικές συνθήκες (ήλιος, βροχή, υγρασία)
- τη δυνατότητα ελέγχου του χώρου για κλοπές ή ζημιές
- τον περιορισμό μετακινήσεων και
- την εξασφάλιση συνθηκών ασφαλείας και υγιεινής των εργαζομένων (σωστός αερισμός, φωτισμός, ασφαλείς μετακινήσεις κλπ)

Αναλόγως προς το μέγεθος της αποθήκης υπάρχει ή όχι μόνιμος αποθηκάριος, ο οποίος διαχειρίζεται όλα τα θέματα της αποθήκης. Σήμερα, η χρήση απλών προγραμμάτων ηλεκτρονικών υπολογιστών είναι απαραίτητη, τόσο στους αποθηκάρχους, όσο και στους συντηρητές. Στους υπολογιστές αυτούς ή, έστω σε φυλλάδια, πρέπει να υπάρχουν οι τεχνικές προδιαγραφές και οι κωδικοί αριθμοί των ανταλλακτικών και υλικών.

Ειδικά προγράμματα προσαρμόζουν καλύτερα τα αποθέματα στις ανάγκες προληπτικής συντήρησης, διότι αν γνωρίζουμε πότε θα χρειασθούμε τα ανταλλακτικά, τα παραγγέλνουμε έγκαιρα. Φυσικά τα αποθέματα ασφαλείας πρέπει να υπάρχουν. Είναι χρήσιμο, τέλος, να γνωρίζουμε τα απαιτούμενα ανταλλακτικά και υλικά κάθε εργασίας.

Ταξινόμηση και ανεύρεση ανταλλακτικών και υλικών

Κάθε ανταλλακτικό και υλικό πρέπει να έχει έναν κωδικό αναγνώρισης του. Σε κάθε θέση αποθήκευσης, επίσης, πρέπει να υπάρχει αρίθμηση και να τοποθετούμε εκεί πάντα τα ίδια υλικά. Τα πολύ ακριβά ανταλλακτικά τοποθετούνται σε ειδικές προστατευμένες θέσεις. Με τη βοήθεια ενός υπολογιστή ή ενός απλού χάρτη θέσεων βρίσκουμε, κάθε φορά, την ακριβή θέση ενός ανταλλακτικού ή υλικού.

Χαμηλά τοποθετούμε τα βαριά αντικείμενα και υψηλότερα τα ελαφριά. Τα πολύ βαριά μηχανήματα ή υλικά τα τοποθετούμε σε θέσεις στις οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν μηχανικά μέσα διακίνησης (π.χ. Κλαρκ). Κοντά στην έξοδο τοποθετούμε όσα διακινούνται συχνά και πιο μέσα όσα έχουν μικρή κίνηση. Όλα τα ανταλλακτικά πρέπει να προστατεύονται από τη βροχή και την υγρασία, ενώ τα κατασκευασμένα από πλαστικό υλικά (σωλήνες, μονωτικά κλπ) δεν πρέπει να εκτίθενται στον ήλιο.

Διακίνηση ανταλλακτικών

Τα βασικά μέσα διακίνησης ανταλλακτικών και υλικών είναι:

- Τα χέρια. Δυνατότητα διακίνησης ως δύο τόνους την ώρα.
- Καρότσια. Δυνατότητα διακίνησης ως είκοσι τόνους την ώρα.
- Κλαρκ. Δυνατότητα διακίνησης ως πενήντα τόνους την ώρα.
- Ειδικά φορτηγά. Δυνατότητα διακίνησης ως διακόσιους πενήντα τόνους την ώρα.

Υλικά και ανταλλακτικά συντήρησης

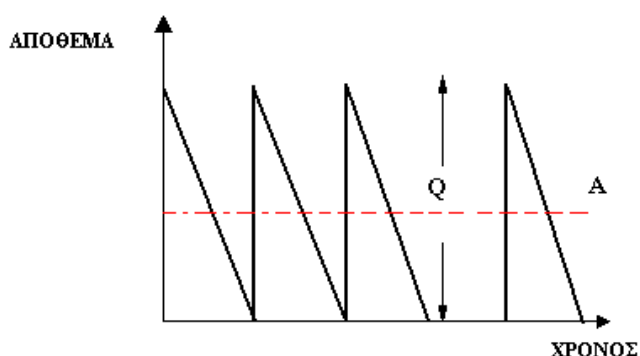
Ως βασικές κατευθυντήριες οδηγίες για την επιλογή των ανταλλακτικών και υλικών που πρέπει να έχει μία αποθήκη συντήρησης αναφέρουμε τα παρακάτω:

- Η ύπαρξη αρχείου μελετών και σχεδίων βοηθά αποτελεσματικά στην επιλογή των απαιτούμενων ανταλλακτικών για τη συντήρηση.
- Στα μηχανήματα χρησιμοποιούμε τα ανταλλακτικά που συνιστά ή προμηθεύει ο κατασκευαστής.
- Η αποθήκευση υλικών κάποιων βασικών αναλώσιμων υλικών που έχουν σχέση με το αντικείμενο εργασίας είναι απαραίτητο για την αντιμετώπιση έκτακτων αναγκών.

9.5.3 ΒΕΛΤΙΣΤΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΟΣ

Η βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας είναι η ποσότητα εκείνη, για την οποία το συνολικό κόστος γίνεται ελάχιστο. Ο υπολογισμός της διαφέρει ανάλογα με το σύστημα της ζήτησης και του χρόνου ικανοποίησης της παραγγελίας:

A. Η ζήτηση ικανοποιείται χωρίς καθυστέρηση: Το σύστημα δεν πρέπει να βρεθεί καμία στιγμή χωρίς απόθεμα.



Σχήμα 9.10: Η ζήτηση ικανοποιείται χωρίς καθυστέρηση

Βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας :

$$Q_o = \sqrt{\frac{2ZC_2}{IC_1}} \text{ , όπου}$$

Z : η ετήσια ζήτηση

C_2 : το κόστος παραγγελίας

I : ποσοστό ετήσιου κόστους συντήρησης ανταλλακτικού

C_1 : η αξία του ανταλλακτικού

Για να μην υπάρξει έλλειψη αποθέματος, η παραγγελία θα γίνεται όταν το απόθεμα φτάσει στη στάθμη A .

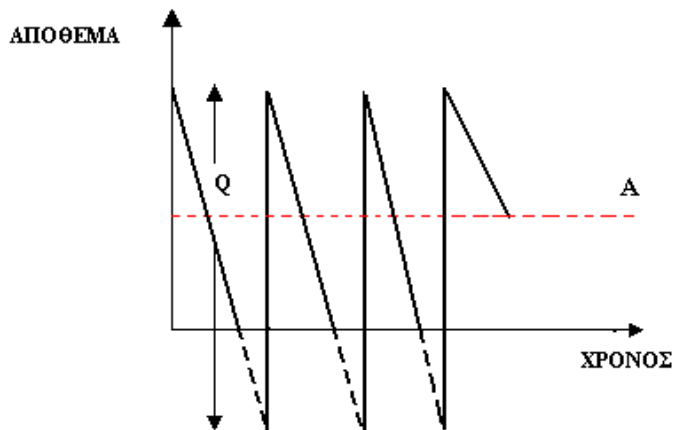
Στάθμη παραγγελίας:

$$A = zt \text{ όπου}$$

z : η ζήτηση στη μονάδα του χρόνου

t : ο χρόνος ικανοποίησης της παραγγελίας

Β. Μέρος της ζήτησης ικανοποιείται με καθυστέρηση: Είναι δυνατόν να μην υπάρχει απόθεμα όταν ζητείται. Η ζήτηση ικανοποιείται όταν γίνει νέα παραλαβή.



Σχήμα 9.11: Μέρος της ζήτησης ικανοποιείται με καθυστέρηση

Βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας:

$$Q_o = \sqrt{\frac{2ZC_2}{IC_1}} \sqrt{\frac{IC_1 + C_3}{C_3}}$$

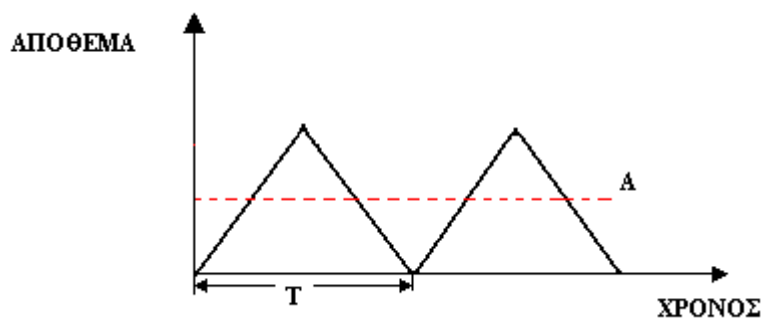
όπου

C_3 : το κόστος της καθυστερημένης ζήτησεως της παραγγελίας

Στάθμη παραγγελίας:

$$A = zt - \sqrt{\frac{2ZC_2IC_1}{C_3(IC_1 + C_3)}}$$

Γ. Η ζήτηση ικανοποιείται από παραγωγή: Το απόθεμα δεν αγοράζεται αλλά παράγεται από την επιχείρηση εάν έχει τις κατάλληλες παραγωγικές εγκαταστάσεις.



Σχήμα 9.12: Η ζήτηση ικανοποιείται από την παραγωγή

Βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας:

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2ZC_2}{IC_1(1 - \frac{k}{R})}} \quad , \quad \text{όπου}$$

k : ο ρυθμός κατανάλωσης

R : ο ρυθμός παραγωγής

Στάθμη παραγγελίας:

$A=zt$

9.6 Η/Μ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΠΙΣΚΕΥΑΣΤΟΥΝ ΑΜΕΣΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΒΛΑΒΗΣ

Πίνακας 9.7: Η/Μ που πρέπει να επισκευαστούν άμεσα σε περίπτωση βλάβης

Η/Μ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΠΙΣΚΕΥΑΖΟΝΤΑΙ ΑΜΕΣΑ	
Η/Ζ-UPS	<input checked="" type="checkbox"/>
ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	<input checked="" type="checkbox"/>
ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ-ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	<input checked="" type="checkbox"/>
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ	<input checked="" type="checkbox"/>
ΚΥΚΛΩΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΚΥΚΛΩΜΑ ΨΥΞΗΣ	<input checked="" type="checkbox"/>
ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ	<input checked="" type="checkbox"/>

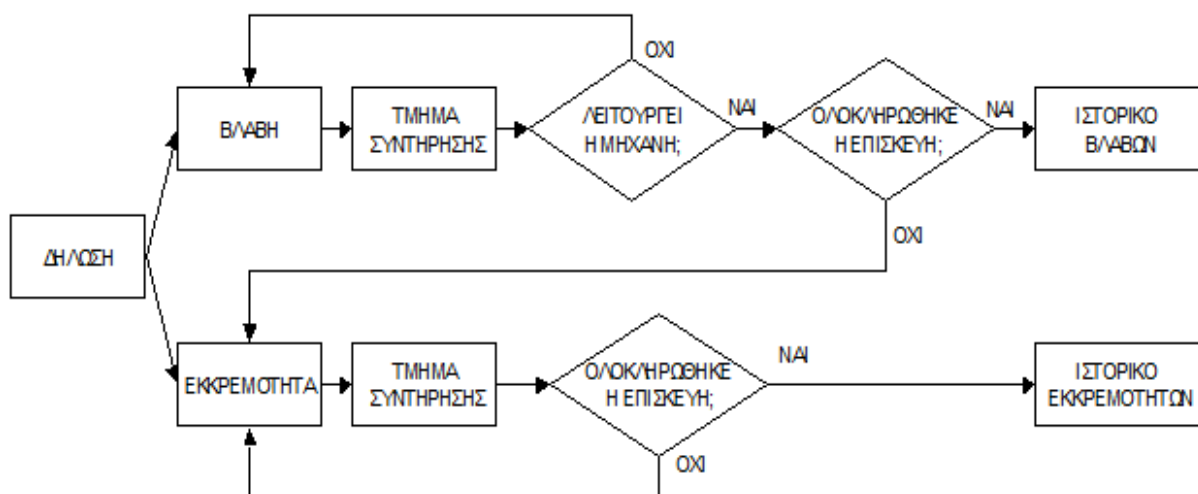
Η επισκευή των Η/Ζ-UPS, μετασχηματιστή μέσης τάσης και υποσταθμού χαμηλής και μέσης τάσης είναι ιδιαίτερα σημαντική αφού η μη άμεση επισκευή τους μπορεί να επιφέρει απώλειες ακόμη και σε ανθρώπινη ζωή (σε αντίθεση με μία βιομηχανία όπου η ζημιά θα ήταν μόνο υλική).

9.7 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΑΝΩ ΣΤΟ ΑΙΜΜΣ

9.7.1 ΒΛΑΒΕΣ/ΕΚΚΡΕΜΟΤΗΤΕΣ

Ένα πρόβλημα μπορεί να δηλωθεί είτε ως βλάβη είτε ως εκκρεμότητα. Στην περίπτωση που υπάρχει βλάβη, η μηχανή δε λειτουργεί. Εάν μετά την επέμβαση της ομάδας συντήρησης η μηχανή δεν λειτουργεί, η βλάβη συνεχίζει να παραμένει ενεργή. Εάν η μηχανή λειτουργήσει χωρίς όμως να έχει ολοκληρωθεί η επισκευή, τότε δηλώνεται ως εκκρεμότητα. Εάν η μηχανή λειτουργήσει και έχει ολοκληρωθεί η επισκευή, καταγράφεται στο ιστορικό των βλαβών. Ως εκκρεμότητες δηλώνονται τα προβλήματα που δεν σταματούνε τη λειτουργία της μηχανής. Εφόσον ολοκληρωθεί η επισκευή τους, καταγράφονται στο ιστορικό των εκκρεμοτήτων, ειδάλλως συνεχίζουν να αποτελούν εκκρεμότητες.

Έτσι προτείνεται το παρακάτω διάγραμμα ροής πληροφορίας:



Σχήμα 9.13: Διάγραμμα ροής πληροφορίας

Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφέρουμε ότι το τμήμα συντήρησης του νοσοκομείου πρέπει να σημειώνει τον χρόνο έναρξης και λήξης της βλάβης και τον νεκρό χρόνο, ο οποίος είναι ο χρόνος μεταξύ της στιγμής όπου προκλήθηκε η βλάβη και της στιγμής όπου αποκαταστάθηκε η βλάβη. Έτσι θα υπάρχει καλύτερος προγραμματισμός των εργασιών συντήρησης και καλύτερος συντονισμός στο διάγραμμα ροής πληροφορίας.

9.7.2 ΔΕΙΚΤΗΣ ΟΛΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΗΧΑΝΗΣ

Ένα σημαντικό μέτρο είναι ο Δείκτης Ολικής Αποτελεσματικότητας Εξοπλισμού (OEE – Overall Equipment Effectiveness). Αυτός ο αριθμός «δένει» μεταξύ τους τρεις δείκτες:

- Διαθεσιμότητα (που έχει σχέση με το χρόνο).
- Απόδοση (που έχει σχέση με την ταχύτητα και την ποσοτική αποδοτικότητα).
- Ποιοτική Παραγωγή (ποιότητα των παραχθέντων προϊόντων).

Έτσι είναι: $OEE = \text{Διαθεσιμότητα} \times \text{Απόδοση} \times \text{Ποιοτική παραγωγή}$

Ο δείκτης OEE παρουσιάζει την απόδοση οποιασδήποτε γραμμής παραγωγής ή μεμονωμένου εξοπλισμού. Μέσω αυτού του δείκτη το νοσοκομείο θα γνωρίζει ανά πάσα στιγμή το πόσο αποδοτικό είναι το κάθε Η/Μ εξάρτημα και θα μπορεί να συντονίσει αρτιότερα τις προληπτικές συντηρήσεις-ελέγχου που πραγματοποιούνται.

9.7.3 ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ

Σε περίπτωση που κάποιο Η/Μ χαλάσει ή δεν είναι αρκετά αποδοτικό-αποτελεσματικό, χρειάζεται αντικατάσταση. Για να κατανοήσουμε καλύτερα τη στιγμή κατά την οποία ένα Η/Μ εξάρτημα χρειάζεται αντικατάσταση χρησιμοποιούμε το μοντέλο αντικατάστασης μηχανήματος, το οποίο αναλύεται παρακάτω.

Το μοντέλο αντικατάστασης ενός μηχανήματος βασίζεται στην παρακάτω σχέση

κόστους:
$$c(T) = \frac{C - S}{T} + \frac{1}{T} \int_0^T c(t) dt, \text{ όπου:}$$

C: η αξία αγοράς του μηχανήματος

S: η αξία μεταπώλησης του

T: η διάρκεια που πρόκειται να χρησιμοποιήσουμε το μηχάνημα

c(t): η συνάρτηση του κόστους συντήρησης, δηλαδή το κόστος συντήρησης στο χρονικό διάστημα (t, t+dt)

c(T): το μέσο συνολικό κόστος ανά χρονική μονάδα στη διάρκεια του χρόνου T.

Το μηχάνημα πρέπει να το αντικαταστήσουμε τη χρονική μονάδα, στην οποία ισχύει η παραπάνω σχέση. Το παραπάνω μοντέλο είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για το νοσοκομείο, καθώς όπως αναφέρθηκε και στην παράγραφο 22.6 η μη άμεση αντικατάσταση ενός βασικού Η/Μ εξαρτήματος το οποίο και έχει χαλάσει, μπορεί να επιφέρει απώλειες ακόμη και σε ανθρώπινη ζωή.

9.7.4 ΔΕΙΚΤΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Οι δείκτες αποτελούν ένα τρόπο αξιολόγησης κάποιων στόχων που θέτονται από την επιχείρηση. Πρόκειται για κάποιες σχέσεις, οι οποίες αποδίδουν την αποτελεσματικότητα κάποιων ενεργειών σε σχέση με κάποιους στόχους που έχουν τεθεί από τη διοίκηση. Οι δείκτες συντήρησης πρέπει να υπολογίζονται και να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη από το τμήμα συντήρησης του νοσοκομείου ώστε να επιτευχθεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο ο στόχος των δεικτών που προτείνουμε παρακάτω.

Παρακάτω, αναλύεται ξεχωριστά κάθε δείκτης, τους οποίους αρχικά είδαμε στο AIMMS και προτείνουμε τους στόχους αυτών των δεικτών:

Δ1

$$A = \frac{\text{Προγράμματα προληπτικής αρ. μηχανικών}}{\text{αρ. μηχανικών}}$$

- ‘‘Αρ. Μηχανικών’’: Συμπληρώνεται, αυτόματα, ο αριθμός των τεχνιτών που εργάστηκαν στο έτος που δηλώθηκε, ή δίνεται από το χρήστη στην περίπτωση που δεν είχαν καταχωρηθεί όλα τα δεδομένα.
- ‘‘Α’’: Υπολογίζεται αυτόματα ο λόγος του αριθμού των Προγραμμάτων προληπτικής συντήρησης προς τον αριθμό των μηχανικών που εργάστηκαν.

Στόχος: η προσέγγιση του δείκτη σε κάποια τιμή επιθυμητή από την επιχείρηση.

Δ2

$$B = \frac{\text{Χρόνος προγραμμάτων προληπτικής}}{\text{Χρόνος επιδιόρθωσης βλαβών}}$$

- ‘‘B’’: Υπολογίζεται αυτόματα ο Χρόνος υλοποίησης των προγραμμάτων προληπτικής συντήρησης προς το Χρόνο επιδιόρθωσης βλαβών. Ο δείκτης αυτός αξιολογεί την αποδοτικότητα του προγράμματος της προληπτικής συντήρησης.

Στόχος: ο δείκτης να κυμαίνεται εντός μιας ορισμένης περιοχής που ορίζεται από το τμήμα συντήρησης.

Δ3

- ‘‘C’’: Υπολογίζεται αυτόματα η Πιστότητα Εκτέλεσης των Προγραμμάτων σε ημέρες.

Στόχος: η όσο το δυνατόν ακριβέστερη προσέγγιση του δείκτη στην προβλεπόμενη από την επιχείρηση τιμή.

Δ4

$$D = \frac{\text{Αριθμός Βλαβών}}{\text{Αριθμός Μηχανών}}$$

- ‘D’: Υπολογίζεται αυτόματα ο Αριθμός Βλαβών προς τον Αριθμό Μηχανών. Ο δείκτης αυτός παρέχει το μέσο αριθμό βλαβών ανά μηχανή.

Στόχος: η μείωση του δείκτη.

Δ5

$$E = \frac{\text{Νεκρός Χρόνος}}{\text{Αριθμός Μηχανών}}$$

- ‘E’: Υπολογίζεται αυτόματα ο Νεκρός Χρόνος προς τον Αριθμό των Μηχανών. Ο δείκτης αυτός αποδίδει το μέσο χρόνο ακινησίας ανά μηχανή.

Στόχος: η μείωση του δείκτη

Δ6

- ‘F’: Υπολογίζεται αυτόματα ο Μέσος Χρόνος Αποκατάστασης Βλαβών (MTTR).

Στόχος: η μείωση του δείκτη

Δ7

- ‘G’: Υπολογίζεται αυτόματα ο Μέσος Χρόνος αποκατάστασης των εκκρεμοτήτων (MTTR).

Στόχος: η μείωση του δείκτη

Δ8

$$H = \frac{\text{Αξία Ανταλλακτικών}}{\text{Κύκλος Εργασιών}}$$

- ‘Κύκλος Εργασιών’: Συμπληρώνεται αυτόματα ο Κύκλος Εργασιών ή δίνεται από το χρήστη, αν δεν είχαν καταχωρηθεί όλα τα δεδομένα.
- ‘H’: Υπολογίζεται αυτόματα η Αξία των Ανταλλακτικών προς τον Κύκλο Εργασιών.

Στόχος: η προσέγγιση του δείκτη σε κάποια τιμή επιθυμητή από την επιχείρηση.

Δ9

- ‘Γ’: Υπολογίζεται αυτόματα το ποσοστό οργάνωσης των Θέσεων αποθήκης.
Στόχος: η προσέγγιση του δείκτη σε κάποια τιμή επιθυμητή από την επιχείρηση.

Δ10

$$J = \frac{\text{Κόστος Ανταλλακτικών Προληπτικής}}{\text{Κόστος Ανταλλακτικών Βλαβών}}$$

‘J’: Υπολογίζεται αυτόματα το Κόστος των Ανταλλακτικών για την Προληπτική προς το Κόστος των Ανταλλακτικών για τις Βλάβες. Ο δείκτης αυτός φανερώνει κατά πόσο η επιχείρηση ακολουθεί σωστά την προληπτική συντήρηση.

Στόχος: ο δείκτης να κυμαίνεται εντός μιας ορισμένης περιοχής που ορίζεται από το τμήμα συντήρησης.

10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όπως αναφέρθηκε ήδη από την αρχή αυτής της εργασίας, η συντήρηση αποτελεί πλέον ένα βασικό επιχειρηματικό στοιχείο για τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας και τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας μίας επιχείρησης όσο και ενός νοσοκομείου που εξετάζεται στην παρούσα εργασία.

Από τότε που έγινε ευρέως κατανοητό ότι η συντήρηση αντιπροσωπεύει για τα μηχανήματα ότι η ιατρική για τον άνθρωπο, άρχισε να αντιμετωπίζεται με τον σωστό τρόπο, ως ένα σύνολο δηλαδή μέσων για τη διατήρηση της αποτελεσματικότητας, της διάρκειας και των επιδόσεων των μηχανών και των εγκαταστάσεων ώστε να αποφευχθεί η ποιοτική τους υποβάθμιση.

Στις μέρες μας, οι παραγωγικές επιχειρήσεις αναθεωρούν τη θέση της συντήρησης στην παραγωγή ποιοτικού και οικονομικού προϊόντος, έχοντας αποδώσει στις διαδικασίες της συντήρησης το ίδιο βάρος με τις παραγωγικές διαδικασίες. Επιπλέον οι διαδικασίες της συντήρησης έχουν συνδεθεί με θέματα ασφάλειας και αποτροπής ατυχημάτων, καθώς και με τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, ζητήματα που παίζουν σημαντικό ρόλο στην εικόνα και τη φήμη των παραγωγικών επιχειρήσεων. Επομένως, η συντήρηση δεν είναι πλέον το αναγκαίο κακό που κοστίζει αναπόφευκτα, αλλά μία σημαντική διαδικασία, αδιάρρηκτα συνδεδεμένη με τις υπόλοιπες επιχειρησιακές διαδικασίες που προσθέτουν αξία στο προϊόν και στην επιχείρηση.

Η σημερινή στρατηγική της συντήρησης πρέπει να στοχεύει στη δραστική μείωση των βλαβών και πρέπει να αποβλέπει στον εντοπισμό των αιτιών που τις προκαλούν και όχι στα συμπτώματα που εκδηλώνονται. Σε μια τέτοια στρατηγική οι ενέργειες πρέπει να είναι προνοητικές ως προς την πρόληψη και την εξάλειψη των αιτιών μιας βλάβης.

Η χρήση των πρόσφατων τεχνολογικών εξελίξεων στην πληροφορική και τα συστήματα αυτοματισμού επιτρέπουν την αξιοποίηση και την εφαρμογή όλο και πιο σύγχρονων μεθόδων και πρακτικών συντήρησης που ελαχιστοποιούν το χρόνο στάσεων λόγω βλάβης και αυξάνουν τη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού. Έτσι η χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή κρίνεται απαραίτητη για τη διαχείριση της συντήρησης. Με την βοήθεια των ηλεκτρονικών υπολογιστών γίνεται ευκολότερη η οργάνωση των πληροφοριών που απαιτούνται για τις διαδικασίες της συντήρησης. Επίσης με την δημιουργία μίας βάσης δεδομένων που περιέχει τα στοιχεία των ενεργειών της συντήρησης (κόστη, ανταλλακτικά, βλάβες κτλ.), είναι εφικτή η παρακολούθηση δεικτών για το επίπεδο της επιχείρησης στον τομέα της συντήρησης αλλά και ο υπολογισμός μοντέλων βελτιστοποίησης όπως η συντήρηση ή η αντικατάσταση μηχανήματος, ο βέλτιστος αριθμός επιθεωρήσεων και η βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας ανταλλακτικών.

Τέλος, η εφαρμογή και η χρήση του AIMMS στο ‘Μαμάτσειο’ γενικό νοσοκομείο Κοζάνης επέφερε οργάνωση της δομής του Τεχνικού Συνεργείου και έθεσε τις βάσεις για αξιολόγηση των ατόμων, των διαδικασιών και τελικά της αποτελεσματικότητας του. Με τη χρήση του προγράμματος υπάρχει αισθητή βελτίωση στον χρόνο απόκρισης, στην αποτελεσματικότητα των τεχνιτών καθώς επίσης μείωση της γραφειοκρατίας. Επιπρόσθετα ολοκληρώνεται η τυποποίηση και η μηχανογράφηση όλων των διαδικασιών. Με τη χρήση του AIMMS και την μοντελοποίηση της συντήρησης όπως εξετάζεται στην παρούσα εργασία μπορεί να επιτευχθεί από 15 έως και 20% μείωση του κόστους συντήρησης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Α. ΜΟΡΦΗ ΕΝΤΥΠΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Α.1 ΕΝΤΥΠΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ Γ.Ν. ΚΟΖΑΝΗΣ

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
1	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ-ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΜΕΓΑΛΟΥ-ΜΙΚΡΟΥ			
2	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ-ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΕΒΗΤΑ 1,2			
3	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ-ΕΛΕΓΧΟΣ ΨΥΚΤΗ 1,2			
4	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ-ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ			
5	ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ			
6	ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΛΗΡΟΤΗΤΑΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ			
7	ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΛΗΡΟΤΗΤΑΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΠΕΡ. ΧΩΡΟΥ			
8	ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ-ΙΜΑΝΤΩΝ (BMS) Μ/ΣΙΟΥ Α			
9	ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ-ΙΜΑΝΤΩΝ (BMS) Μ/ΣΙΟΥ Β			
10	ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ-ΙΜΑΝΤΩΝ (BMS) Μ/ΣΙΟΥ Γ			
11	ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΛΑΤΙΟΥ ΑΠΟΣΚΛΗΡΥΝΤΗ-ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑΣ			
12	ΕΛΕΓΧΟΣ-ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ 1,2,3,4			
13	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΠΙΕΣΗΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΥ			
14	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΠΙΕΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ			
15	ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΟΧΕΙΩΝ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ			
16	ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΟΧΕΙΩΝ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ			
17	ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΟΧΕΙΩΝ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΛΕΒΗΤΩΝ			
18	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΑ ΦΙΛΤΡΩΝ ΝΕΡΟΥ			
19	ΕΛΕΓΧΟΣ U.V ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ			
20	ΕΛΕΓΧΟΣ-ΦΡΕΑΤΙΩΝ-ΣΧΑΡΩΝ-ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΠΕΡ.ΧΩΡΟΥ			
21	ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ FAN COIL			
22	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΠΙΕΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ Ο2 ΕΦΕΔΡΙΚΩΝ ΣΥΣΤΟΙΧΙΩΝ	ΑΡΙΣΤΕΡΗ	ΔΕΞΙΑ	ΠΙΣΩ
23	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ Ο2			
24	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΠΙΕΣΗΣ ΣΥΣΤΟΙΧΙΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ Ν2Ο	ΑΡΙΣΤΕΡΗ	ΔΕΞΙΑ	ΠΙΣΩ
25	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΠΙΕΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΕΡΑ			
26	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΠΙΕΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΕΝΟΥ			
27	ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΕΛΑΙΟΥ ΑΝΤΛΙΩΝ ΚΕΝΟΥ			
	Ο ΤΕΧΝΙΚΟΣ			ΥΠΟΓΡΑΦΗ

Σχήμα Α.1: Έντυπο ελέγχου μηχανολογικών εγκαταστάσεων

1. Κοιτώντας το συμπληρωμένο έντυπο ελέγχου μηχανολογικών εγκαταστάσεων μερικών ημερών βλέπουμε ότι οι εναλλάκτες, λέβητες και ψύκτες δεν δουλεύουν ταυτοχρόνως και κάποιοι τίθενται σε λειτουργία ενώ κάποιοι άλλοι όχι ανάλογα με τις ανάγκες της μονάδας του νοσοκομείου και η λειτουργία της θερμαντικής αντίστασης επηρεάζεται από την λειτουργία των ανωτέρω.

Όσο αναφορά τους κυκλοφορητές, επειδή δεν χρειάζεται να δουλεύουν όλοι καθημερινά ταυτοχρόνως, καταγράφονται κάθε ημέρα ο τύποι των κυκλοφορητών οι οποίοι βρίσκονται σε λειτουργία.

Για τις δεξαμενές πετρελαίου σημειώνονται τα λίτρα του πετρελαίου που υπάρχουν στη δεξαμενή.

Για την λειτουργία των κλιματιστικών-ιμάντων συνήθως δεν καταγράφεται κάποιο πρόβλημα στη λειτουργία τους ύστερα από τον καθημερινό έλεγχο. Το ίδιο ισχύει και για τον έλεγχο της σκληρότητας του αλατιού του αποσκληρυντή, που δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα προβλήματα.

Για την λειτουργία των αντλιών ύδρευσης απλά καταγράφονται οι αντλίες οι οποίες τίθενται σε λειτουργία την εκάστοτε ημέρα.

Όσο αναφορά την πίεση του πυροσβεστικού, καταγράφεται απλά η πίεσή του η οποία κυμαίνεται συνήθως στα 7 bar, ενώ η πίεση του δικτύου ύδρευσης κυμαίνεται στα 4,5 bar.

Ο έλεγχος που γίνεται στα δοχεία διαστολής ύδρευσης, πυρόσβεσης και λεβήτων δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα προβλήματα. Το ίδιο ισχύει και για τον έλεγχο που γίνεται για το καθάρισμα των φίλτρων αέρα, του U.V του αποστειρωτή, των φρεατίων-σχαρών-δικτύου άρδευσης και των διαρροών που προκύπτουν από τα fan coil units.

Η πίεση του δικτύου O₂ των εφεδρικών συστοιχιών είναι κυμαινόμενη, αφού μπορούν να εμφανιστούν πολύ μικρές πιέσεις της τάξεως των 20 bar καθώς και πολύ μεγάλες πιέσεις των 110 bar, ενώ η καταγραφή της εξωτερικής δεξαμενής O₂ αναφέρει το ποσοστιαίο υπόλοιπο του οξυγόνου στην εξωτερική δεξαμενή.

Η καταγραφή της πίεσης των συστοιχιών του δικτύου N₂O κυμαίνεται συνήθως μεταξύ των 40 και 50 bar.

Η καταγραφή της πίεσης του δικτύου αέρα κυμαίνεται μεταξύ 7 και 9 bar, ενώ η πίεση του δικτύου κενού κυμαίνεται μεταξύ των -0,6 και -0,8 bar.

Τέλος όσο αναφορά τη στάθμη του ελαίου των αντλιών κενού δεν εμφανίζονται ιδιαίτερα προβλήματα και σε περίπτωση που υπάρξει κάποιο πρόβλημα απλά συμπληρώνεται λίγο λάδι.

Τα έντυπα αυτά συμπληρώνονται ύστερα από τον καθημερινό προληπτικό έλεγχο των εγκαταστάσεων

2. Κοιτώντας το συμπληρωμένο έντυπο ελέγχου ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων (για τη νέα πτέρυγα) μερικών ημερών βλέπουμε ότι η τάση στον πίνακα χαμηλής τάσης βρίσκεται μεταξύ των 380 και 390 Volt και το συνημίτονο(φ) είναι 0,99.

Η καταγραφή της έντασης στους πίνακες χαμηλής τάσης των μετασχηματιστών 1 και 2 κυμαίνεται μεταξύ των 250 και 400 Ampere.

Η καταγραφή της θερμοκρασίας των τριών τυλιγμάτων στους μετασχηματιστές 1 και 2 κυμαίνεται μεταξύ των 40 και 70 °C.

Η καταγραφή του διακόπτη της ΔΕΗ-H/Z απλά σημειώνεται με ένα on ή off, για την καταγραφή της οθόνης UPS και τον έλεγχο των ανεμιστήρων απλά σημειώνεται αν είναι όλα εντάξει ή αν υπάρχει κάποιο πρόβλημα λόγω της ύπαρξης κάποιας έκτακτης βλάβης και για τους διακόπτες λειτουργίας σημειώνεται αν λειτουργούν κανονικά και αν οι διακόπτες είναι στη θέση auto.

Για τον έλεγχο των μπαταριών στάθμης και των δύο H/Z καταγράφεται αν όλα λειτουργούν κανονικά και επιπλέον η τάση των μπαταριών η οποία είναι 260 Volt.

Για την καταγραφή των κυκλωμάτων λεβητοστασίου και ψυχοστασίου σημειώνονται τα κυκλώματα τα οποία βρίσκονται σε λειτουργία την εκάστοτε ημέρα και για την αντλία ύδρευσης σημειώνεται η αντλία η οποία βρίσκεται σε λειτουργία.

Τέλος για τον έλεγχο θερμικών-φορτιστή μπαταρίας πυρόσβεσης, θερμικών πεπιεσμένου αέρα-κενού ιατρικών αερίων, στάθμης πετρελαίου και θερμικής αντίστασης, θερμικών κλιματιστικών μηχανοστασίου Α,Β και Γ, πινάκων φωτισμού-κίνησης, πινάκων και οργάνων μετασχηματιστών απομόνωσης, φωτισμού επιπέδων 0,1,2,3και 4 και φωτισμού αυλείου χώρου, δεν παρουσιάζονται ιδιαίτερα προβλήματα και απλά καταγράφεται αν είναι όλα εντάξει. Σε περίπτωση βλάβης των ανωτέρω αντικαθίστανται άμεσα οι ζημιές.

3. Κοιτώντας το συμπληρωμένο έντυπο ελέγχου ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων (για την παλαιά πτέρυγα) μερικών ημερών βλέπουμε ότι στην οθόνη των UPS, στους ανεμιστήρες και στα μηχανήματα για τον καθαρισμό νερού για την μονάδα του τεχνητού νεφρού δεν παρουσιάζονται συχνά ιδιαίτερα προβλήματα.

Για τους διακόπτες λειτουργίας σημειώνεται αν λειτουργούν κανονικά και αν οι διακόπτες είναι στη θέση αυτο.

Για την τάση των μπαταριών σημειώνεται η τάση τους η οποία εμφανίζεται στα 400 Volt.

Επιπλέον καταγράφονται οι κυκλοφορητές του λεβητοστασίου οι οποίοι βρίσκονται σε λειτουργία την εκάστοτε ημέρα.

Τέλος αναφέρεται η στάθμη της δεξαμενής του πετρελαίου του ατμολέβητα.

B. ΜΟΡΦΗ ΔΕΛΤΙΩΝ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

B.1 ΙΑΤΡΙΚΑ ΑΕΡΙΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΠΕΛΑΤΗΣ	ΠΟΛΗ	ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ
	Γ.Ν. ΚΟΖΑΝΗΣ	ΚΟΖΑΝΗ	
ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ			
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ		ΘΕΣΗ/ΤΜΗΜΑ	
1.			
2.			
ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ			
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΕΚΤΕΛΕΣΤΗΚΕ	ΕΚΚΡΕΜΟΤΗΤΑ
1.	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΕΝΤΡΟΥ O ₂		
2.	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΕΝΤΡΟΥ N ₂ O		
3.	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΕΝΟΥ		
4.	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΕΝΤΡΟΥ Π. ΑΕΡΑ(Ιατρ)		
5.	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΕΝΤΡΟΥ Π. ΑΕΡΑ(Γεν.)		
6.	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΕΝΤΡΟΥ Α.Α.Α		
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
ΕΝΑΡΞΗ:			ΣΕ ΕΓΓΥΣΗ:
ΛΗΞΗ:			ΓΙΑ ΧΡΕΩΣΗ:
ΣΥΝΟΛΟ ΩΡΩΝ:			ΚΟΣΤΟΣ ΩΡΑΣ:
ΧΙΛ. ΑΠΟΣΤΑΣΗ:			ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΕΝΗ
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ:			ΕΠΙΣΚΕΨΗ:
ΕΠΟΜΕΝΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΕΝΗ			ΕΚΤΑΚΤΗ ΕΠΙΣΚΕΨΗ:
ΕΠΙΣΚΕΨΗ:			
ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΠΕΛΑΤΗ		ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ	
ΣΦΡΑΓΙΔΑ			
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ			

Σχήμα Β.1: Μορφή δελτίου επίσκεψης τεχνικού για προληπτική συντήρηση ιατρικών αερίων

B.2 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ

ΔΕΛΤΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ					
Είδος συμφωνίας / Ημερομηνία :					
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΛΑΤΗ					
Επωνυμία	ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΚΟΖΑΝΗΣ "ΜΑΜΑΤΣΕΙΟ"				
Τόπος εγκατάστασης Η/Ζ	ΚΟΖΑΝΗ				
Όνομα αρμόδιου / τηλ.					
ΣΤΟΙΧΕΙΑ Η/Ζ					
Τύπος / Αριθ. παραγωγής					
Ώρες λειτουργίας					
Υπό εγγύηση	ΝΑΙ		ΟΧΙ		
ΕΡΓΑΣΙΑ					
Προγραμματισμένη συντήρηση		Έκτακτη βλάβη		Εγκατάσταση	Εκκίνηση
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ / ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ					
Ολοκλήρωση εργασιών:	ΝΑΙ		ΟΧΙ		
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ					
Είδος ανταλλακτικού	Ποσότητα	Είδος ανταλλακτικού	Ποσότητα		
Ημερομηνία: Ώρα άφιξης τεχνικού: Ώρα αναχώρησης τεχνικού: Διάρκεια μετάβασης και επιστροφής		Υπογραφή ονοματεπώνυμο τεχνικού ΓΕΜΚΟ	Υπογραφή ονοματεπώνυμο εκπροσώπου Πελάτη		

Σχήμα Β.2: Μορφή δελτίου συντήρησης Η/Ζ

B.3 ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

QMSCERT ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ / CERTIFICATE	
Κοινοποιημένος Οργανισμός 1617 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ	
Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ Φ.Α. / 9.2 / Οικ. 28425 / 1245 (ΦΕΚ 2604/Β/2008)	
Αριθμός Πιστοποιητικού: Ημερομηνία: Όνομα Ιδιοκτήτη/Διαχειριστή: ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΚΟΖΑΝΗΣ "ΜΑΜΑΤΣΕΙΟ" Διεύθυνση Ανελκυστήρα:	
Αριθμός Κατασκευή, Αριθμός Οικοδομικής Άδειας: Περιγραφή Κτιρίου: ΓΙΑ ΕΥΡΥ ΚΟΙΝΟ Υπεύθυνος Εγκατάστασης: Τεχνικό Γραφείο Συντήρησης:	
Αριθμός Έκθεσης: Ημερομηνία Ελέγχου: Ημερομηνία Επανελέγχου: Προηγούμενο Πιστοποιητικό: Τύπος Ανελκυστήρα: ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΣ Ή ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ Θέση Μηχανοστασίου: Στάσεις / Όροφοι: Άτομα / Ον. Φορτίο: Ταχύτητα Λειτουργίας: Κινητήριοι Μηχανισμός:	Πρότυπο Ελέγχου: Αριθμός Φακέλου: Αριθμός Καταχώρησης: Ανάρτηση: Συρματόσχοινα: Τροχαλίες: Διαδρομή: Θύρες Θαλάμου:
Αποτελέσματα Ελέγχου: Από τον διενεργηθέντα έλεγχο προκύπτει ότι η ανωτέρω περιγραφόμενη εγκατάσταση ανελκυστήρα πληροί τις ανωτέρω αναφερόμενες απαιτήσεις	
Παρατηρήσεις: Τονίζεται ότι η Τακτική Συντήρηση και ο Περιοδικός Έλεγχος είναι προϋπόθεση για την λειτουργία του ανελκυστήρα. Επίσης επισημαίνεται ότι οποιεσδήποτε σημαντικές μετατροπές γίνονται στην εγκατάσταση πρέπει να γνωστοποιούνται και να εγκρίνονται από τον φορέα κατόπιν επανελέγχου	
Τμήμα Πιστοποίησης Προϊόντων	

Σχήμα Β.3: Μορφή πιστοποιητικού ανελκυστήρα

B.4 ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

								ΕΤΑΙΡΕΙΑ
								ΛΕΒΗΤΑΣ
								ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ
								ΜΠΕΚ
								ΠΙΕΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ
							ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΘΕΜΟΚΡΑΣΙΑ
							ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ	
							ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ	
								CO ₂
								ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ
								ΕΛΚΥΣΜΟΣ ΚΑΜΙΝΑΔΑΣ
								ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΛΕΒΗΤΑ ΚΑΙ ΚΑΜΙΝΑΔΑΣ
								ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
								ΗΜΕΡ.
								ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Σχήμα Β.4: Φύλλο συντήρησης λεβητοστασίου

Γ. ΕΝΤΥΠΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΙΜΜΣ

Γ.1 ΒΛΑΒΕΣ

Γ.1.1 ΕΚΚΡΕΜΟΤΗΤΕΣ

Στο παρακάτω έντυπο (Σχήμα Γ.1) συμπληρώνονται τα στοιχεία της επισκευής και το έντυπο παραδίδεται στον υπεύθυνο συντήρησης.

ΒΛΑΒΗ			
Δήλωση:		Μηχανή:	
Ένορξη:			
Λήξη:			
Νεκρός Χρόνος:			
ΠΡΟΒΛΗΜΑ / ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ			
Είδος Εργασίας:			
Αιτών:			
Κωδικός Βλάβης:			
Πρόβλημα:			
Επισκευή:			
ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ			
		Κοινωνική	Υπερωρία

Σχήμα Γ.1: Έντυπο λήξης εκκρεμότητας

Γ.1.2 ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΒΛΑΒΗΣ (ΕΝΤΟΛΗ)

ΕΝΤΟΛΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ		
Δήλωση:	Μηχανή:	
Ένορξη:		
Λήξη:		
Νεκρός Χρόνος:		
ΠΡΟΒΛΗΜΑ / ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ		
Είδος Εργασίας:		
Από:		
Κωδικός Βλάβης:		
Πρόβλημα:		
ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ		
	Κανονική	Υπερωρία

Σχήμα Γ.2: Έντυπο εντολής εργασίας

Γ.1.3 ΕΝΑΡΞΗ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ ΤΗΣ ΒΛΑΒΗΣ

Στο έντυπο που δίνεται (Σχήμα Γ.3) συμπληρώνονται οι ώρες που χρειάστηκε η ομάδα εργασίας, οι κανονικές και αν υπάρχουν οι υπερωριακές, και παρατηρήσεις που αφορούν στην επισκευή. Το έντυπο παραδίδεται στον υπεύθυνο συντήρησης.

ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΛΑΒΩΝ - 10 ΠΡΩΤΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

Τοπολογία:

Ομάδα Μηχανών:

Ημερομηνία:

Μηχανή	Βλάβες

Σχήμα Γ.5: Αναφορά αριθμού βλαβών για τις 10 πρώτες μηχανές

Γ.1.5 ΧΡΟΝΟΣ ΒΛΑΒΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗ

ΧΡΟΝΟΣ ΒΛΑΒΩΝ

Τοπολογία:

Ομάδα Μηχανών:

Από - Έως:

Μηχανή	Χρόνος (Ωρες)

Σχήμα Γ.6: Αναφορά χρόνου βλαβών

ΧΡΟΝΟΣ ΒΛΑΒΩΝ - 10 ΠΡΩΤΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

Τοπολογία:

Ομάδα Μηχανών:

Από - Έως:

Μηχανή	Χρόνος (Ωρες)

Σχήμα Γ.7: Αναφορά χρόνου βλαβών για τις 10 πρώτες μηχανές

Γ.2 ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΜΗΧΑΝΩΝ

ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΜΗΧΑΝΩΝ

Τοπολογία:

Ομάδα Μηχανών:

Από - Έως:


Μηχανή	Εργασία				Ανταλλακτικά				Εξωτερ. Συνεργ.				Ακιμωσία	Σύνολο
	Βλάβες	Εκκρεμ.	Προλ.	Project	Βλάβες	Εκκρεμ.	Προλ.	Project	Βλάβες	Εκκρεμ.	Προλ.	Project		
Σύνολο:														

Σχήμα Γ.8: Αναφορά Κόστους συντήρησης μηχανών

Γ.3 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Γ.3.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ			
Βιβλιοθήκη : ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ			
			
Μηχανή:			
Γενικά	Συχνότητα	Ειδικότητες	
Ατομα:	Ώρες :		
Απαιτούμενες Ώρες:			
Οδηγίες			Υλοποίηση
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
Ανταλλακτικά	Ποσότητα	Τιμή Μον	Προμηθευτής

Σχήμα Γ.9: Έντυπο προγράμματος προληπτικής συντήρησης

Γ.3.2 ΕΝΑΡΞΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Α/Α Εργασίας		Πρόγραμμα: Περιγραφή: ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	
Μηχανή: Θέση:			
Ειδικότητα: Ατομα: Απαιτούμενες Ώρες		Ημέρα Υλοποίησης	
Οδηγίες			Υλοποίηση
Βιβλιοθήκης			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
Του προγράμματος			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
Ανταλλακτικά			Ποσότητα
Παρατηρήσεις			
Παρελήφθη από		Ημερομηνία	Υπογραφή

Σχήμα Γ.10: Αναφορά έναρξης προγράμματος προληπτικής συντήρησης

Γ.3.3 ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Α/Α Εργασίας:		Κατάσταση:	
Πρόγραμμα:		Μηχανή:	
Οδηγίες			Υλοποίηση
Τεχνίτες			
ΣΥΝΟΛΟ			

Σχήμα Γ.11: Αναφορά Υλοποίησης προγράμματος προληπτικής συντήρησης

Γ.4 ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ

Γ.4.1 ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ

Κάθε προμήθεια μπορεί να εκτυπωθεί σε ειδικό έντυπο, το οποίο εμφανίζει τις ακόλουθες πληροφορίες (Σχήμα Γ.12).

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ						
ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ,ΥΛΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ & ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ						Αρ. Παραγγελίας:
ΔΕΛΤΙΟ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ						
Τμήμα:	Για επικοινωνία:		Ημερομηνία:			
Προμηθευτής:	Τηλέφωνο:		Fax:			
Διεύθυνση:	Υπόψη:		Τρόπος πληρωμής:			
Κωδικός	Περιγραφή Προϊόντος	Κωδικός Προμ	Τελ.Τιμή	Ποσότητα	Παράδοση	Παρατηρήσεις
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ						

Σχήμα Γ.12: Εκτύπωση δελτίου παραγγελίας

Γ.4.2 ΒΕΛΤΙΣΤΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ

ΒΕΛΤΙΣΤΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ	
Ανταλλακτικά	
Κωδικός	<input type="text"/>
Περιγραφή	<input type="text"/>
Κατηγορία	<input type="text"/>
Αξία	<input type="text"/> €
Ετήσια Ζήτηση	<input type="text"/> Τεμ.
Χρόνος Παράδοσης	<input type="text"/> Ημέρες
Κόστος Παραγγελίας	<input type="text"/> €
Ετήσια Λειτουργία	<input type="text"/> Ημέρες
Αποτελέσματα υπολογισμού	
Βέλτιστη Ποσότητα Παραγγελίας	<input type="text"/> Τεμ.
Ελάχιστη Ποσότητα	<input type="text"/> Τεμ.

Σχήμα Γ.13: Έντυπο βέλτιστης ποσότητας παραγγελίας ανταλλακτικών & ελάχιστης ποσότητας αποθέματος

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Τζιλέρογλου Χρύσα. Διπλωματική εργασία << Μοντελοποίηση των συστημάτων συντήρησης στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης>>, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Κοζάνη (2010)
2. Τσώλη Ασημίνα. Διπλωματική εργασία <<Μεθοδολογίες συντήρησης μηχανών και σύγχρονες τάσεις>>, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Αθήνα (2007)
3. Σούρλα Ματίνα / Βαλαβάνης Σωκράτης. Διπλωματική εργασία <<Ενεργειακή επιθεώρηση και προτάσεις βελτίωσης σε νέα πτέρυγα νοσοκομείου>>, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Κοζάνη (Μάρτιος 2013)
4. Ιωάννης Λ. Μπακούρος. Αξιοπιστία και συντήρηση τεχνολογικών συστημάτων, Εκδόσεις 'ΣΟΦΙΑ', Θεσσαλονίκη
5. Η.Γ Καραγιάννης – Ι.Λ. Μπακούρος. Καινοτομία και επιχειρηματικότητα, ΘΕΩΡΙΑ-ΠΡΑΞΗ, Εκδόσεις 'ΣΟΦΙΑ', Θεσσαλονίκη
6. Δημ. Κάργας / Γεώρ. Κασίμης / Αικ. Ντασκαγιάννη. Συντήρηση και επισκευές εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης, Οργανισμός εκδόσεως διδακτικών βιβλίων ΑΘΗΝΑ, Έκδοση Β' 2003
7. Μιχάλης Βιδάλης. Εφοδιαστική (Logistics), Μια ποσοτική προσέγγιση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα
8. Ψωϊνός, Δ.Π. (1986). Οργάνωση και Διοίκηση Εργοστασίων, (Τόμος ΙΙ), Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη
9. Maintenance Terminology. European Standard EN 13306, Ref. No. EN 13306:2001:E
10. Κατερίνα Σαρρή / Άννα Τριχοπούλου. Γυναικεία Επιχειρηματικότητα, Προσέγγιση της Ελληνικής πραγματικότητας, Εκδόσεις Rosili

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ

1. <http://www.mamatsio.gr>
2. www.abe.gr
3. http://www.abe.gr/aimms_gr.html
4. www.maintenanceworld.com
5. www.plant-management.gr
6. <http://el.wikipedia.org>
7. <http://el.wikipedia.org/wiki/UPS>
8. <http://el.wikipedia.org/wiki/Γεννήτρια>
9. <http://www.firesecurity.gr/pyran.htm>
10. <http://www.pomida.gr/diaheirisi/anelkystires.html>